

UNIVERSIDAD ECCI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
MAESTRÍA INGENIERÍA - INDUSTRIAL

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA
CORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA COLOMBIANA – CIAC S.A.**

Ingeniero ALEXANDER ASBEL ALMANZA RINCÓN
Ingeniero GERMÁN ENRIQUE QUIÑONES DE FRANCISCO

Director de Proyecto
Ing. MSc. GERMÁN RODRIGO MARTINEZ AGREDO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON ÉNFASIS INGENIERÍA INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
BOGOTÁ D.C
2020

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA
CORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA COLOMBIANA – CIAC S.A.**

Ingeniero ALEXANDER ASBEL ALMANZA RINCÓN
Ingeniero GERMÁN ENRIQUE QUIÑONES DE FRANCISCO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON ENFASIS INGENIERÍA INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
BOGOTÁ D.C
2020

Nota de Aceptación:

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los
requisitos exigidos por la UNIVERSIDAD ECCI para
optar el título de Maestría en Ingeniería con énfasis en Industrial

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C, Octubre 2020

Dedicatoria

A mi Hacedor, quien desde muy niño me hizo entender y comprender que no hay otro Dios por fuera de Él y a quien le debo todo.

A mis padres, José Danilo y María Elena, por ser mi fuente de inspiración para salir siempre adelante en mis propósitos.

A mi Pau, por su amor, ternura y solidaridad reflejadas en todo momento para el logro de mis sueños y metas.

A mi Danny y mi Sebas, la fuente de mi orgullo y mis príncipes consentidos.

Alexander Almanza Rincón

Al señor todopoderoso por darme la inspiración de pensamiento, de actuación y decisión en este proceso académico y a la Santísima Virgen María que con su intersección ante el señor; me dieron la capacidad de recibir con agudeza, entendimiento y método el discernimiento adecuado de la temática de este proyecto.

A mis hijos, mis padres y hermanos por su constante apoyo económico y emocional para sobrellevar este proceso que surgió en momentos muy difíciles de mi vida.

A Liliana por su paciencia y comprensión en todo momento y a mis amigos en Cristo Jesús; que con su apoyo espiritual y emocional no me dejaron desfallecer y me llamaron a la persistencia.

German Enrique Quiñones

Agradecimientos o reconocimientos

Al señor Coronel (RA) Álvaro Molano, quien con su deferencia y profesionalismo nos permitió el acceso de la información de la Corporación, para el desarrollo de este proyecto.

Al Ingeniero German Martínez por su amable acompañamiento y asesoramiento como nuestro director de tesis.

A Claudia, Andrés y José, quienes como compañeros de la Maestría compartieron sus experiencias personales y profesionales, llegando a establecer una verdadera amistad.

A cada uno de nuestros docentes quienes con sus conocimientos y aportes contribuyeron en el desarrollo de nuestro proceso de maestría.

Contenido

INTRODUCCIÓN	12
RESUMEN.....	14
SUMMARY.....	16
CAPITULO I	18
1. Problema de Investigación.....	18
1.1. Descripción del Problema	18
1.2. Formulación del problema	19
1.3. Justificación del Problema	20
1.4. Objetivo General.....	21
1.5. Objetivos Específicos	21
1.6. Delimitación	22
1.6.1. Delimitación Espacial	22
1.6.2. Delimitación Temporal	22
1.6.3. Delimitación de Contenido.....	22
1.7. Limitaciones (espacio, legal, tiempo, económico)	22
2. Marco Teórico	24
2.1. Generalidades de la Corporación de la Industria Aeronáutica de Colombia	26
2.2. Reseña Histórica	28
2.3. Estado del Arte	29
2.4. Tendencias mundiales y mejores prácticas en cadenas de suministro	32
2.5. Marco conceptual.....	37
2.5.1. ¿Qué es un modelo de gestión?	37
2.5.2. ¿Qué es una cadena de suministro?	37
2.5.3. ¿Cuál es el objetivo de una cadena de suministro?	38
2.5.4. ¿Cómo se estructura una cadena de suministro?	39
2.5.5. ¿Cuáles son los procesos macro de una cadena de suministro?	40
2.5.6. ¿Qué es el ajuste estratégico de una cadena de suministro?	42

2.5.7. ¿Qué es una cadena de suministro aeronáutica?	43
2.6. Marco Legal y Normativo	45
2.6.1. Internacional	46
2.6.2. Nacional.....	46
3. Marco metodológico	48
3.1. Enfoque de la Investigación	48
3.2. Alcance de la Investigación	48
3.3. Fases de la Investigación	49
CAPITULO IV.....	52
4. Resultados y Discusión	52
4.1. Evaluación del Funcionamiento de la Cadena de Suministro.....	52
4.1.1. Diagnóstico Empresarial	52
4.2. Identificación de Escenarios.....	56
4.2.1. Estudio Prospectivo	56
4.3. Determinación del alcance de ajuste estratégico requerido	63
4.3.1. Análisis de la Estrategia Competitiva de la CIAC S.A.....	63
4.3.2. Identificación del alcance de ajuste estratégico requerido	65
4.3.3. Análisis de sensibilidad del ajuste estratégico requerido	68
4.4. Modelo de gestión para la Cadena de Suministro de la CIAC S.A.	76
4.4.1. Dimensión Fundamental – Etapa de Diseño	77
4.4.2. Dimensión Fundamental – Etapa de Planeación.....	82
4.4.3. Dimensión Fundamental – Etapa de Operación	84
4.4.4. Dimensión Transversal – Gestión de las relaciones con los proveedores	88
4.4.5. Dimensión Transversal – Gestión de cadena de suministro interna.....	89
4.4.6. Dimensión Transversal – Gestión de las relaciones con los clientes	90
4.4.7. Dimensión Periférica – Controladores de capacidad de respuesta y eficiencia	92
CAPITULO V	97
5. Conclusiones.....	97

6. Bibliografía.....	99
7. Anexos	101
7.1. Anexo No. 1 Árbol de Competencias	101
7.2. Anexo No. 2 Estereotipos y Factores preponderantes	104
7.3. Anexo No. 3 Análisis Variables Vs Retos	107
7.4. Anexo No. 4 Relación de Poder	110
7.5. Anexo No. 5 Relación de actor sobre objetivos.....	111

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Reseña Histórica	29
Ilustración 2 Cadena de suministro.....	38
Ilustración 3 Decisiones en la Cadena de Suministro	40
Ilustración 4 Procesos Macro de una Cadena de Suministro	40
Ilustración 5 Estructura de Cadena de Suministro Aeronáutica.....	43
Ilustración 6 Marco Legal y Normativo Internacional.....	46
Ilustración 7 Marco Legal y Normativo Nacional	47
Ilustración 8 Fases de la Investigación	49
Ilustración 9 Valoración situación de la Empresa.....	53
Ilustración 10 Diagnostico Empresarial	54
Ilustración 11 Comercialización, Mercadeo y Ventas	54
Ilustración 12 Operaciones	55
Ilustración 13 Sistemas de Información.....	56
Ilustración 14 Enfoque Integral Prospectiva Estratégica - Reflexión Colectiva	57
Ilustración 15 Matriz DOFA.....	58
Ilustración 16 Escenario Tendencial.....	59
Ilustración 17 Escenario Deseado	61
Ilustración 18 Parámetros de Control de Factores	71
Ilustración 19 Dimensión Fundamental	77
Ilustración 20 Dimensión Transversal	88
Ilustración 21 Tendencias en WMS.....	90
Ilustración 22 Métricas de Customer Experience	91
Ilustración 23 Dimensión Periférica	92
Ilustración 24 Adaptabilidad de la CIAC S.A ante la incertidumbre de su Cadena de Suministro	93
Ilustración 25 Modelo de Gestión para la Cadena de Suministro de la CIAC S.A.....	96
Ilustración 26 Árbol de Competencias - Raíz	101
Ilustración 27 Árbol de Competencias - Tronco	101
Ilustración 28 Árbol de Competencias – Servicios.....	102
Ilustración 29 Matriz de cambios esperados - Presentimientos	102
Ilustración 30 Matriz de cambios esperados – Anhelos - Deseos	103
Ilustración 31 Matriz de cambios esperados – Temidos	103
Ilustración 32 Estereotipos.....	104
Ilustración 33 Factores Preponderantes – Familia Económica	104
Ilustración 34 Factores Preponderantes – Familia Cultural	104
Ilustración 35 Factores Preponderantes – Familia Tecnológica	105
Ilustración 36 Factores Preponderantes – Familia Operacional.....	105
Ilustración 37 Factores Preponderantes – Familia Social	106
Ilustración 38 Factores Preponderantes – Familia Política - Legal.....	106
Ilustración 39 Análisis de Variable No. 1 Vs Reto	107

Ilustración 40 Análisis de Variable No. 2 Vs Reto	107
Ilustración 41 Análisis de Variable No. 3 Vs Reto	108
Ilustración 42 Análisis de Variable No. 4 Vs Reto	108
Ilustración 43 Análisis de Variable No. 5 Vs Reto	109
Ilustración 44 Análisis de Variable No. 6 Vs Reto	109
Ilustración 45 Relación de Poder	110
Ilustración 46 Relación de actor sobre objetivo	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Supply Chain Operations Reference Model	24
Figura 2 Modelo de Cadena de Suministro Global Supply Chain Forum	25
Figura 3 Modelo de Planeación, Pronostico y Reabastecimiento colaborativo CPFR	25
Figura 4 Fases de Planeación Estratégica CIAC S.A.....	27
Figura 5 Mapa Estratégico CIAC S.A	64
Figura 6 Balanced Scorecard CIAC S.A.....	65
Figura 7 Perspectiva Financiera BSC CIAC.S.A.....	66
Figura 8 Objetivo Estratégico No.4 BSC CIAC.S.A.	67
Figura 9 Objetivo Estratégico No.6 BSC CIAC S.A.	68
Figura 10 Controladores de una Cadena de Suministro	69
Figura 11 Diseño de Experimentos Factorial 2 ³	71
Figura 12 Factores, Diseño y Parámetros de Aleatoriedad 1	72
Figura 13 Factores, Diseño y Parámetros de Aleatoriedad 2	72
Figura 14 Factores, Diseño y Parámetros de Aleatoriedad 3	73
Figura 15 Parámetros de Evaluación de los Factores.....	73
Figura 16 Escenario de Ajuste Estratégico	74
Figura 17 Diagrama de Pareto de efectos estandarizados	74
Figura 18 Grafico de Cubos.....	75
Figura 19 Optimizador de Respuesta con objetivo Maximizar.....	75
Figura 20 Organización Funcional.....	79
Figura 21 Organización Orientada a Proyectos	80
Figura 22 Triangulo del Talento PMI	81
Figura 23 Torre de Control	83
Figura 24 Matriz Kraljic	85
Figura 25 Matriz Kraljic Adaptada	86
Figura 26 Planeación Adaptativa	87

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado plantea un modelo de gestión con aplicación directa a la cadena de suministro de la Corporación de la Industria Aeronáutica de Colombia CIAC S.A. que sirva de apoyo efectivo para el salto estratégico que se ha propuesto realizar dentro de los próximos diez años.

En el capítulo I se hace referencia al problema de investigación, donde se realiza la descripción y formulación del problema, se establece el objetivo general, los objetivos específicos y las delimitaciones del trabajo.

A continuación, en el capítulo II se desarrolla el marco teórico, en el cual se identifican las generalidades de la CIAC S.A., y se contextualiza el estado del arte, las tendencias mundiales y las mejores prácticas en cuanto a gestión de cadenas de suministro se refiere, así mismo se contextualiza el marco legal normativo nacional e internacional que regula las operaciones de la Corporación.

Posteriormente en el capítulo III, se especifica el tipo de investigación desarrollado, el proceso de recopilación, análisis y síntesis de la información para la definición del modelo del respectivo modelo de gestión.

El capítulo IV describe la forma en que el modelo fue concebido según los resultados del diagnóstico empresarial y del estudio prospectivo aplicados a la CIAC S.A. Se detalla el procedimiento efectuado para verificar las hipótesis formuladas respecto al funcionamiento de la cadena de suministro las cuales mediante un diseño de experimentos factorial permitieron determinar la estructuración del modelo de cadena de suministro más apropiado para la Corporación.

En el capítulo V se presentan las conclusiones del trabajo, evidenciando el funcionamiento actual de la cadena de suministro, los escenarios a los que la organización debe estar preparada para enfrentar los retos y riesgos que se podrían generar si la Corporación no

realiza el ajuste estratégico sugerido a través del modelo de gestión diseñado para su cadena de suministro.

RESUMEN

El presente modelo de gestión surge como resultado del análisis holístico, exploratorio y descriptivo realizado en los procesos de la cadena de suministro de la Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana – CIAC S.A. que actualmente se desarrollan para atender la demanda de bienes y servicios de sus clientes.

Se identificaron los detractores y las discontinuidades en los flujos físicos, de recursos e información que afectan o podrían llegar a afectar el adecuado desarrollo del plan estratégico de la Corporación, así como de su propia ventaja competitiva¹.

Para lograrlo se aplicó la metodología de observación descriptiva y explicativa consistente en entrevistas, muestreos, análisis estadísticos, interpretación y comprensión de las caracterizaciones de procesos, análisis de desempeño y su grado de integración con el fin de identificar la coherencia entre la estrategia competitiva de la CIAC S.A. y la estrategia actual de su cadena de suministro.

Para asegurar un óptimo entendimiento y comprensión del funcionamiento de la cadena de suministro de la CIAC S.A. se aplicaron herramientas de análisis y diagnóstico por fases las cuales incluyeron la planeación estratégica, las operaciones, la comercialización, el manejo financiero, los sistemas de información utilizados, el talento humano disponible, la gestión ambiental y de calidad. Con el fin de determinar si el funcionamiento de las mismas se encontraban alineadas con las expectativas y necesidades reales de sus stakeholders y acorde a las tendencias de la industria en que se desenvuelve la corporación.

Los hallazgos se organizaron en un modelo de gestión a través del cual se describen las etapas clave a implementar por la CIAC S.A., con respecto a su cadena de suministro. La

¹ **Ventaja competitiva de Porter**, la estrategia competitiva toma acciones ofensivas o defensivas para crear una posición defendible en una industria, con la finalidad de hacer frente, con éxito, a las fuerzas competitivas y generar un Retorno sobre la inversión. Según Michael Porter: “la base del desempeño sobre el promedio dentro de una industria es la ventaja competitiva sostenible”.

primera etapa del modelo denominada “Fundamental” es la que hace referencia a las tres fases claves de decisión que la Corporación necesitará implementar dentro del marco de ajuste estratégico requerido, una segunda etapa denominada “Transversal” que abarca los tres procesos macro de cualquier cadena de suministro pero adaptada a las necesidades de dicha compañía y una tercera etapa del modelo denominada “Periférica” sobre la cual se evidencian los controladores que deben ser sujetos de monitoreo y control permanentemente en aras de un adecuado nivel de desempeño en términos de capacidad de respuesta y eficiencia en toda la cadena de suministro de la CIAC S.A.

Los resultados obtenidos se organizaron de modo tal que puedan ser fácilmente entendidos por quien acceda a la consulta del modelo, indiferente del grado de influencia, dependencia, afinidad o responsabilidad que posea dentro de la Corporación.

Las investigaciones futuras deben dirigirse hacia la implementación, adaptación y perfeccionamiento del modelo de gestión de la cadena de suministro según la dinámica del mercado global; y en la definición de mejores prácticas para la industria aeroespacial; teniendo en cuenta la vinculación de nuevas tecnologías, el desarrollo del potencial humano en la industria y las cadenas de suministro sustentables.

PALABRAS CLAVES: Administración de la Cadena de Suministro, Ajuste Estratégico, Modelo de Gestión, Torre de Control.

SUMMARY

This supply chain management model arises as a result of a holistic, exploratory and descriptive analysis carried out for the Colombian Aeronautical Industry Corporation - CIAC S.A supply chain processes. Currently utilized to fulfill the demand for goods and services of their customers.

Detractors and discontinuities were identified for the physical processes, resources and information flows that affect or could impact the proper development of the corporation's strategic plan. As well as its own competitive advantage.

To achieve this analysis, the descriptive and explanatory observation methodology consisted of interviews, samplings, statistical analysis, interpretation, understanding of the processes' characterizations and performance analysis. Then, further examination was performed to understand the synergies between the competitive strategy of the CIAC S.A. and its current supply chain strategy.

In order to ensure an optimal understanding of the supply chain management in the CIAC S.A. analysis and diagnostic tools were applied in phases, covering from strategic planning, operations, marketing, financial management, information systems, human talent available, environmental impact and quality management. Study was conducted to determine if these processes were aligned to the expectations and real needs of their stakeholders and to the trends in the industry in which the corporation operates.

The findings were organized and described in a Supply Chain Management Model with the key stages to be implemented by the CIAC S.A. The first stage of the model called "Fundamental" refers to the three key decision phases that the Corporation will need to implement within the required strategic adjustment framework. The second stage called "Transversal" encompasses the three macro processes of any Supply Chain, however, adapted to the Corporation needs. The third stage of the model called "Peripheral" depicts the controllers that must be subject to permanent monitoring and control, in order to,

achieve an adequate level of performance in terms of capacity response and efficiency throughout the CIAC S.A. supply chain.

The obtained results are organized in such a way that those who access the model can easily understand it, regardless of their degree of influence, dependency, affinity or responsibility within the CIAC S.A supply's chain.

Futures researches should be directed towards adapting and refining the desired scenario for the supply chain management model according to the global market dynamics and Colombian aerospace industry best practices. All while considering the implementation of new technologies, the development of human potential in the industry and the sustainability of the supply chains.

KEYWORDS: Supply Chain Management, Strategic Adjustment, Management Model, Control Tower

CAPITULO I

1. Problema de Investigación

1.1. Descripción del Problema

El año 2020 quedará marcado como un hito en la historia de la humanidad, similar al de las guerras mundiales y las grandes depresiones económicas dado el impacto causado por la conjunción de diversos fenómenos políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales que incidieron casi todos en un mismo año afectando a la mayoría de la población mundial.

Desde el surgimiento de una nueva guerra fría entre potencias hasta la aparición de una pandemia que puso en jaque y en cuarentena a las economías de todas las naciones de la tierra, sumado al agotamiento de recursos naturales, el registro de índices de calentamiento global nunca antes vistos y el surgimiento de nuevas tecnologías altamente disruptivas e inmersas desde ya en la cotidianidad del ser humano como la producción en masa de vehículos eléctricos autónomos, la realidad virtual, la inteligencia artificial, la robotización, el blockchain y la tecnología 5G.

A nivel Colombia, los expertos pronostican una recesión económica causada principalmente por la pandemia con una contracción de aproximadamente -7.8 % en el 2020, lo que aumenta la probabilidad de que el país pierda sus calificaciones de grado de inversión, aunque es importante mencionar que esta no es una tendencia solo local sino mundial. (“Fitch ve contracción económica en Colombia de casi 7%, probable pérdida de grado de inversión - Infobae,” n.d.)

Sin embargo y en contraste, la complejidad de este mismo entorno macroeconómico vislumbra nuevas oportunidades de crecimiento para el empresariado colombiano incluido el aeronáutico, siempre y cuando exista una preparación adecuada para asumir dichos retos. Por eso es indispensable que exista un proceso de rápida adaptación a las nuevas condiciones del mercado, redefiniendo y/o ajustando la forma en que las empresas gestionan sus negocios si es que no quieren desaparecer. En este sentido resulta de suma relevancia la forma en que cada

organización individualmente y en conjunto con otras organizaciones, administren sus cadenas de suministro pues las mismas podrán ser la fuente de vulnerabilidad de todo el ecosistema empresarial o el pilar de resiliencia más efectivo para sobrevivir a la crisis mundial y recuperar el crecimiento económico.

1.2. Formulación del problema

En Colombia, la Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana dentro del marco del desarrollo productivo del sector aeronáutico ha venido transformando su filosofía de negocio evolucionando hacia el aprovechamiento de sus capacidades, incorporando en su gestión estratégica la creación de valor mediante la aplicación de buenas prácticas con aliados nacionales e internacionales para el mantenimiento y reparación de aeronaves, integrando sus procesos de fabricación, modernización, mantenimiento y venta de servicios, promoviendo procesos de innovación tecnológica, simulación, automatización, ingeniería conceptual, detallada y de diseño de prototipos y laboratorios, entre otros.

De hecho, a causa del COVID-19 recientemente han declarado públicamente su interés como empresa del sector aeronáutico en adaptarse constantemente a las circunstancias, desarrollar estrategias que les permita reinventarse y mantener una capacidad de resiliencia ante los desafíos que les permita fortalecer su organización y mejorar la atención. (www.ciac.gov.co, 2020)

Sin embargo, la forma en que actualmente gestionan su cadena de suministro pareciera no estar acorde al ambicioso plan de crecimiento que la organización se ha propuesto lograr en el largo plazo, motivando de esta forma la importancia de realizar como trabajo de grado de la maestría, el diseño de un modelo de gestión para su cadena de suministro con el cual pueda intervenir de forma acertada en cada una de los componentes que están comprometiendo el adecuado desarrollo de sus unidades de negocio y hasta la propia ventaja competitiva dentro del mercado en el que desarrolla su objeto social.

Este modelo dará cuenta de tendencias de vanguardia en gestión empresarial dentro del marco de la era digital y de buenas prácticas para la gestión de cadenas de suministro adaptativas, sostenibles y competitivas conforme a las nuevas condiciones del mercado post-pandemico.

Este reto permite establecer entonces la siguiente pregunta de investigación:

¿El modelo de gestión de cadena de suministro fortalecerá de forma consistente la estrategia competitiva de la CIAC S.A.?

1.3. Justificación del Problema

La crisis del sector aeronáutico en Colombia y de manera especial el caso de Avianca nos es útil para ilustrar por qué se hace apremiante un ajuste en la forma como la CIAC S.A., viene gestionando su cadena de suministro. En diciembre de 2019, la aerolínea emblema de Colombia y la más antigua de América Latina, celebró sus 100 años con anuncios de apertura de nuevas rutas, conciertos en aeropuertos y hasta la emisión de unas estampillas conmemorativas en alianza con el gobierno de Colombia. Para ese momento se auguraban mayores ventas, mejores márgenes de rentabilidad e incrementos en la satisfacción del cliente, pero el escenario cambió drásticamente a causa de la pandemia COVID-19 dejando en tierra al 90% de la flota aérea mundial en tan solo 5 meses, lo que conllevó a Avianca a acogerse al Capítulo 11 del Código de Bancarrota de Estados Unidos para no tener que cerrar sus operaciones.

Lo paradójico del caso, es que esta no era la primera vez que la aerolínea se declarara en bancarrota ante la justicia estadounidense, pues en 2003 ya había atravesado una crisis similar que derivó en la venta de la mayoría de sus acciones, definiendo nuevas estrategias y alianzas con otras grandes aerolíneas, aspectos que de modo relativo le funcionó durante unos 10 años hasta que la crisis volvió a aparecer ahora con otros matices.

Hasta este punto se podría decir que los años de funcionamiento de Avianca en su historia más reciente se ha caracterizado por momentos de picos y valles, pero en el fondo se evidencia la

ausencia de capacidad adaptativa a las condiciones cambiantes del mercado referida en líneas anteriores, tal como lo comenta en entrevista a la BBC el economista Salomón Kalmanovitz: “Antes de los años 80s el mercado global estaba fragmentado y no había política de cielos abiertos, pero eso cambió en los 90s, se abrió una competencia plena, bajaron los precios y Avianca nunca pudo adaptarse a ese nuevo escenario”. "Entre 2003 y 2015 tuvieron buen desempeño y eso le dio alas para expandirse, pero la crisis la castiga muy duro porque se creyó el cuento de que la bonanza de esa época generada por el auge de las materias primas, los bajos impuestos y la apertura total, era para siempre"(Comunidad de Madrid, 2014)

Esta es una historia que no debería repetirse en el país y mucho menos con una compañía de más de 64 años y 100% colombiana como la CIAC S.A., sin embargo, al abordar de cerca los problemas que está enfrentando en el desarrollo de sus procesos especialmente de cadena de suministro es posible inferir que se hace necesario una intervención de alto nivel para que la Corporación adquiera un perfil de operación adaptativo, competitivo y sostenible, apalancado en una cadena de suministro de nivel global.

1.4. Objetivo General

Diseñar un modelo de gestión de cadena de suministro que aporte en el desarrollo del plan estratégico de la CIAC S.A. y sea percibido por sus clientes como una ventaja competitiva al 2030.

1.5. Objetivos Específicos

- Evaluar el funcionamiento actual de la cadena de suministro de la CIAC S.A. determinando discontinuidades en los flujos de materiales, información, recursos y documentos a lo largo de la misma.
- Identificar los escenarios a los que la CIAC S.A. podría enfrentarse en el futuro develando los requerimientos a resolver a través del modelo de gestión.
- Determinar el alcance del ajuste estratégico requerido en la cadena de suministro de la CIAC S.A. evaluando su grado de afinidad con respecto al plan estratégico 2020-2030.

- Estructurar un modelo de gestión para la cadena de suministro de la CIAC S.A. definiendo acciones de mejora concretas.

1.6. Delimitación

1.6.1. Delimitación Espacial

Este proyecto será llevado a cabo en la Universidad ECCI, ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia) y en las instalaciones de la Corporación de la Industria Aeronáutica de Colombia (CIAC S.A.), la cual está ubicada en la Calle 26 con carrera 103 de la misma ciudad.

1.6.2. Delimitación Temporal

El desarrollo de este proyecto se realizará en el periodo comprendido entre el mes de noviembre de 2017 hasta el mes de diciembre de 2020.

1.6.3. Delimitación de Contenido

Teniendo en cuenta el contexto en el cual se lleva a cabo el actual trabajo de investigación, su contenido abarca desde el levantamiento de la información hasta la formulación del modelo de gestión de la cadena de suministro; como aporte para la línea de investigación de cadena de suministro y del grupo de investigación GICEA de la Universidad ECCI.

Cabe anotar que la documentación, información y modelo de gestión resultante cuentan con cláusulas de confidencialidad y no podrán ser publicadas sin autorización expresa de sus autores.

1.7. Limitaciones (espacio, legal, tiempo, económico)

Para poder tener acceso a la información requerida para el proceso de investigación fue necesario un acuerdo de confidencialidad con restricción a registros fotográficos. El tiempo

permitido de visita a las instalaciones y entrevistas a los líderes de los procesos fue coordinado y supervisado directamente por el sponsor. La información contenida en la propuesta final del modelo de gestión de la cadena de suministro de la CIAC S.A., así como sus respectivos apéndices y anexos, están sujetos a las leyes de protección intelectual y derechos de autor.

CAPITULO II

2. Marco Teórico

Dentro de los diversos modelos que actualmente existen para la optimización y gestión de cadena de suministro se encuentra el modelo SCOR que por su sigla en inglés significa “Referencia de operaciones de la cadena de suministro”, el cual fue diseñado por el Supply Chain Council (SCC) para representar, analizar y configurar una cadena de suministro tanto simple como compleja. Este modelo consta de cinco procesos como lo son la planificación, el aprovisionamiento, la fabricación, la distribución y la devolución dentro de un marco de niveles de procesos macro definidos como de nivel superior, nivel de configuración y nivel de elementos de procesos, sin embargo, este modelo tiene un enfoque netamente operativo y no involucra los procesos de finanzas, marketing ni talento humano.

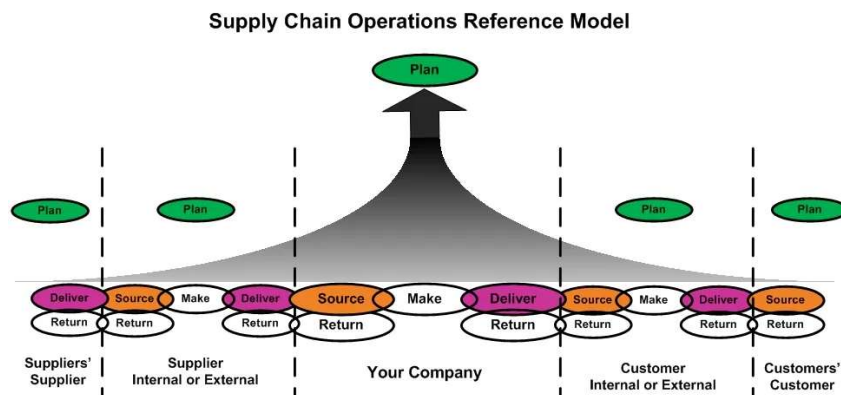


Figura 1 Supply Chain Operations Reference Model

Fuente: <https://www.apics.org/apics-for-business/frameworks/scor>

Otro modelo comúnmente reconocido entre los especialistas de cadena de suministro y operaciones es el planteado por el Global Supply Chain Fórum, que consta de ocho procesos claves conformando la base para la gestión de una cadena de suministro. Su enfoque es la gestión de las relaciones con los clientes, la gestión del servicio al cliente, la gestión de la demanda, la gestión de pedidos, la gestión del flujo de manufactura, la gestión de las relaciones con los proveedores, el desarrollo de producto y su comercialización y la gestión de los retornos. En este modelo la administración de las relaciones con los clientes y la administración de las relaciones con los proveedores son los vínculos críticos y tiene como particularidad que la gestión de las

etapas a lo largo de la cadena de suministros es efectuada por un equipo multifuncional que incluye representantes de logística, producción, compras, finanzas, marketing e investigación y desarrollo.

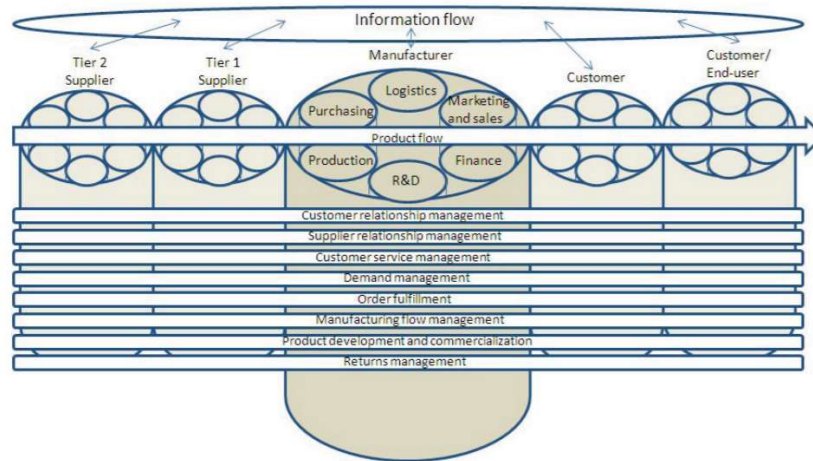


Figura 2 Modelo de Cadena de Suministro Global Supply Chain Forum
Fuente: <https://thegscf.com/>

El Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) es otro modelo propuesto por la organización GS1, su enfoque es la integración de cadenas de suministro a través de la cooperación. Su esencia es la gestión del inventario y la reposición oportuna de productos a lo largo de toda la cadena a través de mecanismos de información compartida entre clientes y proveedores con la que se logra disminuir la incertidumbre entre la demanda y la oferta en cada etapa, se aumente la disponibilidad y se reduzcan los costos de mantener inventarios, los costos de transporte y de logística en general.

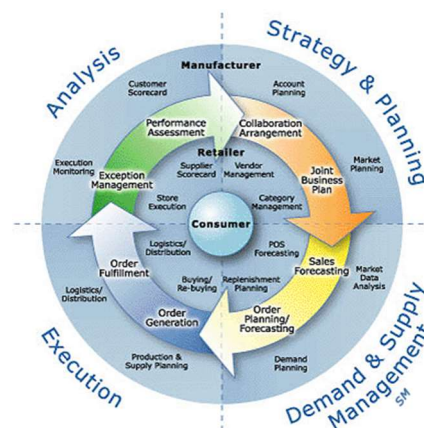


Figura 3 Modelo de Planeación, Pronóstico y Reabastecimiento colaborativo CPFR
<https://www.gs1us.org/>

Estos modelos que han surgido desde diferentes ópticas y perspectivas al final constituyen en esencia un marco de referencia útil para dirigir, planear, ejecutar, hacer seguimiento, evaluar y controlar todos los procesos asociados a una cadena de suministro según la necesidad o enfoque.

2.1. Generalidades de la Corporación de la Industria Aeronáutica de Colombia

Es una empresa de economía mixta y de gestión económica con autonomía administrativa y financiera conforme a las reglas del derecho privado, líder en la industria aeroespacial colombiana, opera bajo el régimen de empresa industrial y comercial del estado vinculada al Ministerio de Defensa Nacional y hace parte del Grupo Social y Empresarial de la Defensa (GSED) en la categoría de entidad industrial.

Cuenta con un sistema integrado de gestión de calidad aeronáutica (SIGCA), con certificaciones en AS/EN 9100 y AS/EN 9110, certificados de funcionamiento de taller aeronáutico de reparaciones (TAR), centro de instrucción independiente avanzado (CCI) por parte de la Unidad Administrativa Espacial de Aeronáutica Civil (UAEAC) y licencias como estación reparadora por parte de la administración de Aviación Federal de los Estados Unidos (FAA). También cuenta con la certificación de Airbus Defense & Space como estación MRO (Mantenimiento, Reparación y Operaciones) para aviones CN-235 / C-295 y por parte de Embraer con la certificación como estación reparadora autorizada para la modernización de aviones Tucano.

Tiene como misión "Impulsar con excelencia el desarrollo de la Industria Aeroespacial Colombiana" (www.ciac.gov.co, 2020) y su visión es consolidarse para el año 2030 como una empresa de clase mundial con alcance global que ofrece soluciones integrales al mercado aeroespacial, soportada en talento humano bilingüe altamente competente, aplicando el uso de tecnología digital e infraestructura ampliada de punta y procurando los más altos estándares de gestión, calidad y seguridad, con el fin de garantizar la satisfacción total del cliente.

La CIAC S.A. por más de 60 años ha trabajado para consolidarse como el impulsor de la industria aeroespacial nacional, desarrollando capacidades de mantenimiento, modernización, fabricación de aeronaves y sistemas aeronáuticos que le han permitido ofrecer servicios al mercado comercial como de seguridad y defensa.

De hecho, Airbus y Embraer han visto en la CIAC S.A. un gran potencial de crecimiento en el sector aeroespacial, estableciendo alianzas estratégicas no solo por sus logros en la fabricación de 25 aeronaves de entrenamiento primario Calima T-90 y la modernización de la flota de aviones Tucano T-27 de la Fuerza Aérea Colombiana sino también por la ubicación geoestratégica del país.

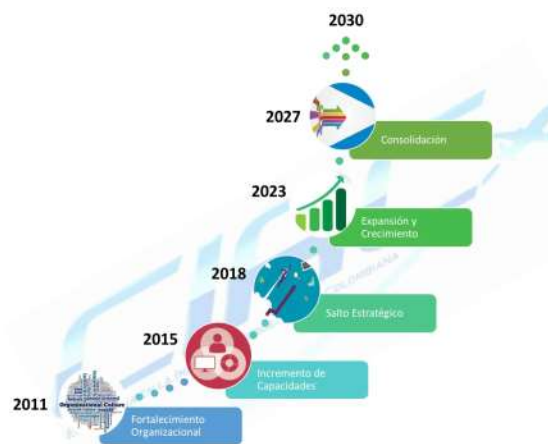


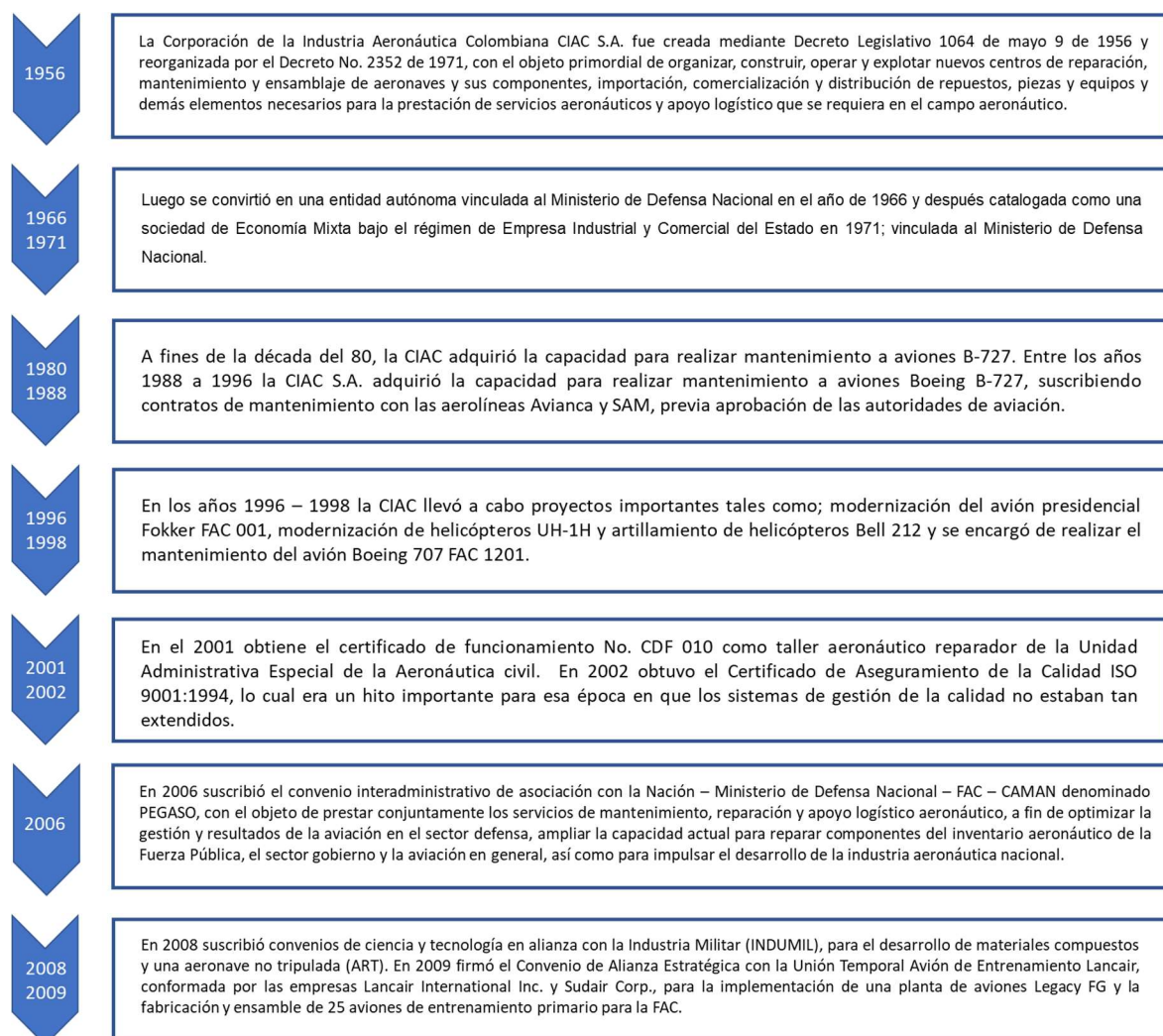
Figura 4 Fases de Planeación Estratégica CIAC S.A.
FUENTE: www.ciac.gov.co

El plan estratégico 2018 – 2030 (www.ciac.gov.co, 2020) de la CIAC S.A. se fundamenta en tres fases principales, la primera denominada “salto estratégico”, la segunda definida como “expansión y crecimiento” y una tercera como “Consolidación” (ver Figura 4 Fases de Planeación Estratégica). En la fase de “salto estratégico” la Corporación se propone seguir creciendo en ingresos y generar utilidades para ser reinvertidos en el sostenimiento y ampliación de sus capacidades distintivas, además de la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación tendientes a lograr su proyección en nuevos mercados como una empresa de clase mundial con alcance global. En esta etapa de su plan también busca convertirse en el proveedor aeronáutico por excelencia del sector defensa, incrementando de forma sostenida la participación en el mercado MRO de aviación comercial, consolidando las capacidades de diseño, desarrollo,

producción y soporte de plataformas aéreas tripuladas y no tripuladas, también se propone hacer parte de la cadena de suministro global de la industria aeroespacial y de defensa mediante la fabricación de partes y conjuntos para las grandes casas fabricantes, incrementando la provisión de servicios aeroespaciales y consecuentemente posicionarse como una empresa exportadora de bienes y servicios.

Una vez consolidada la fase de “salto estratégico”, la CIAC S.A. pretende avanzar con su fase de expansión y crecimiento en general y para el 2030 lograr la consolidación de su estrategia al convertirse en una empresa de clase mundial con alcance global.

2.2. Reseña Histórica



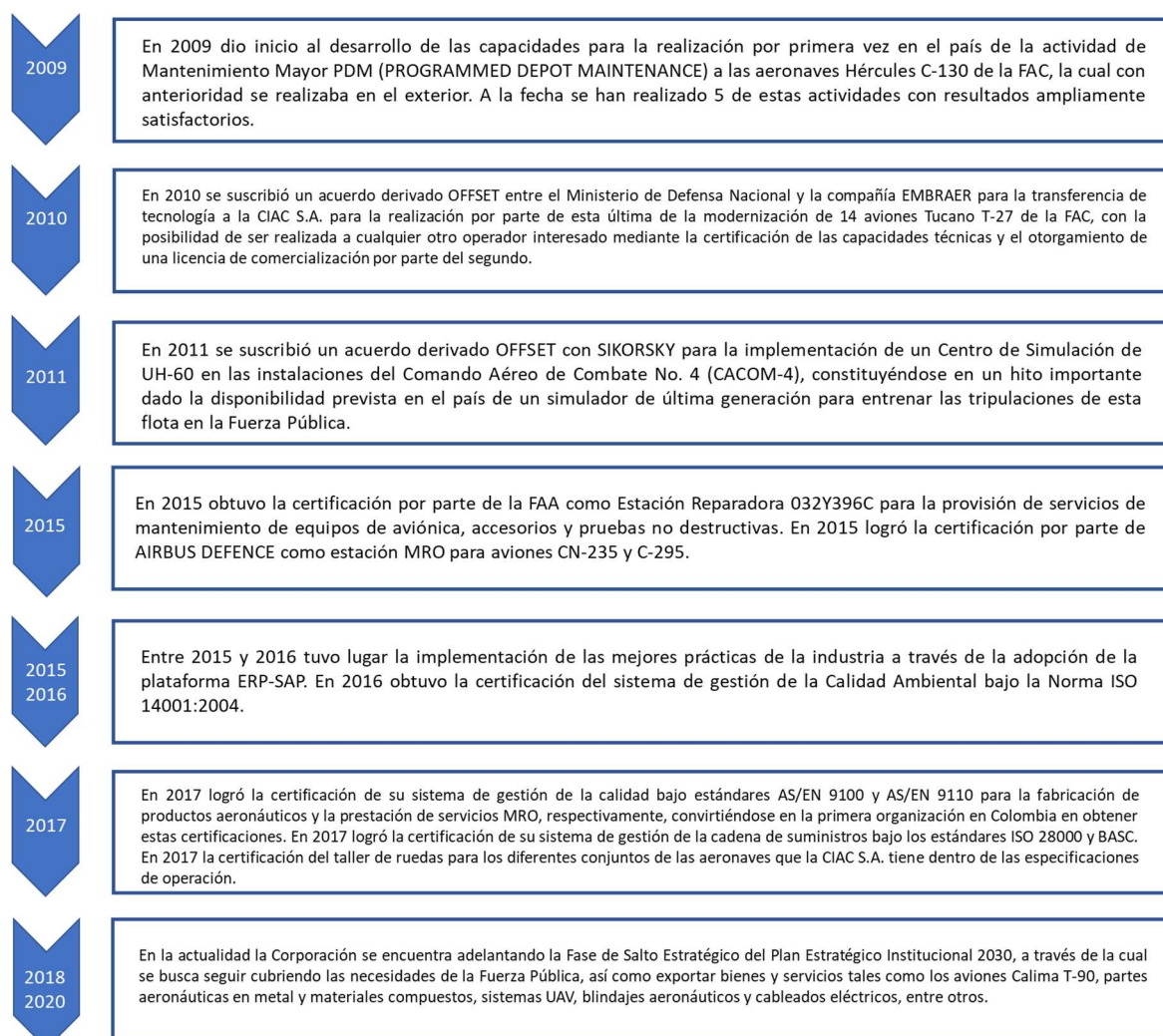


Ilustración 1 Reseña Histórica
FUENTE: Adaptación Propia

2.3. Estado del Arte

El sector aeronáutico es un sector estratégico cuyo contexto internacional se ha venido caracterizando por grandes cambios en su cadena de valor (Comunidad de Madrid, 2014). Hay algunos factores claros que justifican dicha consideración:

- Es un sector clave para la seguridad y defensa nacional de cualquier país.
- Es un sector generador de riqueza y de alto valor agregado, que siendo administrado óptimamente puede aportar en el desarrollo económico de cualquier nación.
- Realiza notables actividades de I+D+i.

- Tiene una alta capacidad de transferencia tecnológica hacia otros sectores económicos.
- Dentro de todos los medios de transporte existentes, el aéreo es el de mayor rapidez y seguridad.

De esta manera, las estrategias de abastecimiento y distribución de los grandes fabricantes tienen un alto impacto sobre las demás cadenas de suministro, las cuales se ven obligadas a estar adaptando de manera continua sus estructuras, procesos y estrategias de gestión de modo tal que sean capaces de cumplir al máximo posible con las necesidades y expectativas de sus stakeholders² y shareholders³.

En Europa y más específicamente en España (Comunidad de Madrid, 2014), existe una gran dependencia hacia la compañía Airbus en toda la cadena de suministro, como consecuencia de esta realidad, se ha producido a lo largo de los años un proceso continuo de integración de empresas, tanto a nivel horizontal como a nivel vertical para la optimización de recursos y flexibilización de su capacidad de respuesta.

En Latinoamérica, la industria aeroespacial y aeronáutica no ha sido ajena a los retos de innovación, aplicación de procesos de transferencia tecnológica y creación de clústeres afines al sector impulsando desarrollos tecnológicos tanto para aeronaves como para infraestructura de ensamblaje y mantenimiento. (“Houding | Consultoría, Gestión y Emprendimiento de Negocios,” 2020), (“ACOPAER : Asociacion Colombiana de Productores Aeroespaciales,” 2017) impulsando per se, desarrollos tecnológicos en las aeronaves por una parte, y por la otra, sobre la misma infraestructura requerida para tal fin.

² Stakeholder: Es una palabra del inglés que, en el ámbito empresarial significa “interesado o parte interesada”

³ Shareholders: Es una palabra del inglés que, en el ámbito empresarial significa “tenedores (holders) de acciones (shares), ósea que poseen participación en la empresa.

En México mediante la implementación de políticas de desarrollo del sector aeronáutico se logró alcanzar cifras de desarrollo en su PIB bastante alentadoras: generando un crecimiento promedio anual del 15% desde el 2006. Así mismo, las exportaciones en el 2014 llegaron a un monto de 6.636 millones de dólares y para el año 2015 fueron de 7.630 millones de dólares. La inversión extranjera directa sectorial de los últimos 10 años acumuló un saldo de 1.797 millones de dólares. El número de empresas activas en el sector aeronáutico mexicano creció de 109 a 300 entre los años 2006 y 2014 en 18 estados del país, acumulando un total de empleos especializados de más de 45.000 personas y logrando exportaciones por empleado por el orden de 169.000 dólares. Una de las grandes tareas que ha emprendido el gobierno mexicano ha sido la expansión comercial y la promoción de su industria aeronáutica nacional a través de eventos de talla internacional como la Feria Aeronáutica de México FAMEX - 2019, la cual ha celebrado su segunda versión y se encuentra organizando la FAMEX – 2021 en su tercera versión.

En Colombia, la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil define dentro de su estrategia visión 2030 (*PLAN ESTRATÉGICO AERONÁUTICO 2030 Fase I RETOS FORO SECTOR AÉREO 2030 ¿Hacia dónde debe ir la aviación en Colombia?*, n.d.) “El Fortalecimiento de la Industria Aeronáutica Colombiana” teniendo como estrategias de desarrollo y apalancamiento las siguientes:

- a. Contar con una industria aeronáutica cuyos productos estén debidamente certificados, aplicando estándares de calidad en la producción de piezas y partes, fabricación de aeronaves ligeras e inmersa en la cadena de suministro de los fabricantes líderes de aeronaves.
- b. Aplicar capacidades profesionales de alto perfil en el diseño, fabricación e integración de partes que le den valor agregado a los productos que deberán ser parte de la cadena de suministro en el mundo.
- c. Convertir a la autoridad aeronáutica en un ente fortalecido en los procesos de certificación de productos, contribuyendo con la industria en el crecimiento de la aviación.
- d. Proponer la creación de zonas francas especializadas para el mantenimiento de aviones y otros incentivos que promuevan el desarrollo de esa industria.

- e. Conformar un punto focal en el gobierno que agrupe y lidere la tríada industria, academia y estado.

En estricta coherencia y alineación estratégica la Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana S.A. (www.ciac.gov.co, 2020) surge como una empresa líder en la industria aeroespacial nacional con capacidades para la fabricación de productos aeronáuticos y fungir como estación reparadora certificada para la prestación de servicios MRO de aviación.

2.4. Tendencias mundiales y mejores prácticas en cadenas de suministro

Industria 4.0

Desde la primera revolución en donde la máquina de vapor transformó el paradigma industrial de la humanidad, una segunda caracterizada por el aprovechamiento de la energía eléctrica, la producción en masa y las líneas de ensamble y una tercera revolución marcada por la aparición de las computadoras y los procesos de automatización, en la actualidad nos encontramos en medio de una nueva revolución tecnológica caracterizada por el intercambio de datos a gran escala y los sistemas ciber físicos en los procesos de manufactura.

Sistemas ciber físicos

Estos sistemas (CPS por su sigla en inglés) son entidades computacionales colaboradoras que están en conexión intensiva con el mundo físico circundante y sus procesos en curso, proporcionando y utilizando al mismo tiempo servicios de acceso y procesamiento de datos disponibles en el Internet. En otras palabras, los CPS pueden caracterizarse generalmente como "sistemas físicos y de ingeniería cuyas operaciones son monitoreadas, controladas, coordinadas e integradas por un núcleo de computación y comunicación"(Rajkumar, Lee, Sha, & Stankovic, 2010).

Internet de las cosas

Otra particularidad de la cuarta revolución industrial en curso; es lo que hoy en día es conocido como Internet de las cosas (IoT). Este es un sistema de dispositivos informáticos interrelacionados que cuentan con identificadores únicos y con la capacidad de transferir datos a través de una red sin requerir de la interacción humana. Un ejemplo de dispositivo IoT, puede ser un implante de monitor cardíaco en un ser humano, un animal con un transpondedor de biochips, un automóvil que tiene sensores incorporados para alertar al conductor o cualquier otro dispositivo al que se le puede asignar una dirección de Protocolo de Internet (IP) y que tenga la capacidad de transferir datos a través de una red. La tendencia en el uso de IoT va en aumento dadas las ventajas de operación para cualquier proceso, ya que le permite ganar eficiencias, comprender mejor a los clientes para brindarles un mejor servicio, desarrollar habilidades para la toma de decisiones y aumentar el valor de los negocios.

Computación en la nube

La computación en la nube es la prestación de servicios informáticos, incluidos servidores, almacenamiento, bases de datos, redes, software, análisis e inteligencia a través de Internet ("la nube") para ofrecer una innovación más rápida, recursos flexibles y economías de escala. ("¿Qué es la computación en la nube? Una guía para principiantes | Microsoft Azure," n.d.).

Esta tecnología contribuye a las organizaciones a reducir sus costos operativos, lo que se traduce en mayores eficiencias de las inversiones además de un atributo de escalabilidad y ajuste según la variación en las necesidades de los negocios. También le imprimen mayor velocidad en la gestión de la información pues la mayoría de los servicios de computación en la nube son prestados por demanda permitiendo que grandes cantidades de recursos informáticos se puedan obtener en minutos.

Computación Cognitiva

La computación cognitiva proviene de una combinación de ciencia cognitiva (el estudio del cerebro humano y cómo funciona) y las ciencias de la computación cuyos resultados tendrán un impacto de largo alcance en la mayoría de las áreas de la humanidad. Mediante el uso de algoritmos de autoaprendizaje que utilizan la minería de datos, el reconocimiento de patrones y el procesamiento del lenguaje natural, la computadora puede imitar la forma en que funciona el cerebro humano. El objetivo de la computación cognitiva es simular procesos de pensamiento humano en un modelo computarizado que sean capaces de resolver problemas sin necesidad de asistencia humana. En el caso de las cadenas de suministro esta revolución digital ya está entre nosotros, su evolución se da desde el modelo más tradicional de una serie de enlaces lineales, individuales y desincronizados hasta llegar a tener una cadena de suministro con tres características fundamentales: Digital, On-Demand y Always-on, pudiendo acceder a datos completos en cada eslabón de la cadena de suministro. Así las cadenas de suministro de la próxima generación aprovecharán el uso de sensores e inteligencia artificial (también conocido como aprendizaje automático y computación cognitiva), basados en información en tiempo real para proyectar a la cadena de suministro con operaciones proactivas y con visión de futuro.(“Cadena logística digital – AEUTRANSMER,” n.d.).

Si bien las computadoras han sido más rápidas en los cálculos y el procesamiento que los humanos durante décadas, estas aún no han podido realizar tareas que los humanos dan por sentado como simples, como comprender el lenguaje natural o reconocer objetos únicos en una imagen. Estos sistemas cognitivos, se basan en algoritmos de aprendizaje profundo y redes neuronales para procesar la información comparándola con un conjunto de datos de enseñanza. Cuantos más datos está expuesto el sistema, más aprende y más preciso se vuelve con el tiempo. Eventualmente esta tecnología podría aplicarse en un entorno de atención médica para ayudar a cotejar el alcance del conocimiento sobre una condición y el historial de un paciente para proporcionar una recomendación. El médico podría ver las opciones de tratamiento basadas en ello para posteriormente tomar mejores decisiones de tratamiento. En otras palabras, el objetivo no es reemplazar al médico, sino expandir sus capacidades mediante el procesamiento de una enorme cantidad de datos disponibles que ningún ser humano podría procesar o retener

razonablemente y proporcionar un resumen junto con una posible aplicación. Este tipo de proceso podría realizarse para cualquier campo en el que grandes cantidades de datos complejos necesitan ser procesados y analizados para resolver problemas, incluyendo logística, finanzas, leyes, educación, etc. Estos sistemas también serán aplicables en otras áreas de los negocios, incluyendo análisis de comportamiento del consumidor, bots de compras personales, bots de atención al cliente, agentes de viajes, tutores, seguridad y diagnósticos. Hilton Hotels recientemente estrenó el primer robot de conserjería “Connie” que puede responder preguntas sobre el hotel, las atracciones locales y los restaurantes que se le plantean en lenguaje natural.(“Lo que todos deben saber sobre la computación cognitiva,” n.d.) Tanto los CPS, el IoT, como el cloud computing (La nube) como la computación cognitiva, están definiendo lo que en futuro será interpretado como los hitos de la cuarta revolución industrial.

Hiperautomatización

La automatización grosso modo consiste en la ejecución de tareas por medio de tecnología que anteriormente dependían del criterio e intervención humana. La “Hiperautomatización” es la combinación de inteligencia artificial con la tecnología de “Machine Learning” con la cual se puede lograr una rápida identificación y automatización de cualquier proceso de negocio, en si es la sofisticación de la automatización con la cual se puede descubrir, analizar, diseñar, automatizar, medir, controlar y reevaluar cualquier cosa.

Implica una combinación de herramientas tales como la automatización de procesos robóticos (RPA), el software de gestión empresarial inteligente (iBPMS) y la inteligencia artificial con el objetivo de tomar decisiones cada vez más basadas en inteligencia artificial. Aunque no es el objetivo principal, la hiperautomatización a menudo resulta en la creación de un gemelo digital de la organización (DTO), permitiéndole a las organizaciones visualizar cómo interactúan las funciones, los procesos y los indicadores clave de rendimiento para generar valor. El DTO luego se convierte en una parte integral del proceso de hiperautomatización, proporcionando inteligencia continua y en tiempo real sobre la organización e impulsando oportunidades comerciales significativas.(“Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2020 - Smarter With Gartner,” n.d.)

Multiexperiencia

La multiexperiencia reemplaza a las personas con conocimientos de tecnología por tecnología con conocimientos de personas. En esta tendencia, la idea tradicional de una computadora evoluciona desde un único punto de interacción para incluir interfaces multisensoriales y multitáctiles como dispositivos portátiles y sensores informáticos avanzados. Se enfoca en experiencias inmersivas que utilizan realidad aumentada (AR), realidad virtual (VR), realidad mixta (AR/VR), interfaces multicanal humano-máquina y tecnologías de detección. La combinación de estas tecnologías se puede utilizar para una superposición de realidad aumentada simple o para una experiencia de realidad virtual totalmente inmersiva. Se estima que para el 2021 al menos un tercio de las empresas habrán desarrollado una plataforma multiexperiencia con la que se soporten dispositivos móviles, web, conversacional y de realidad aumentada.

Transparencia y Trazabilidad

La evolución de la tecnología está creando una crisis de confianza, a medida que los consumidores se vuelven más conscientes de cómo se recopilan y usan sus datos, las organizaciones también reconocen la creciente responsabilidad de almacenar y recopilar los datos. Esta tendencia requiere un enfoque en seis elementos clave de confianza: ética, integridad, apertura, responsabilidad, competencia y coherencia.

Elementos Autónomos

Drones, robots, automóviles, barcos y dispositivos explotan la Inteligencia Artificial para realizar tareas que generalmente realizan los humanos. Esta tecnología opera en un espectro de inteligencia que va desde semiautónomas hasta totalmente autónomas y en una variedad de entornos incluidos aire, mar y tierra. Si bien estos elementos autónomos existen principalmente en entornos controlados eventualmente evolucionarán para incluir espacios públicos abiertos. Pasarán de enjambres independientes a enjambres colaborativos como los enjambres de drones utilizados durante los Juegos Olímpicos de Invierno en 2018.

Blockchain

Es una tecnología que permite tener acceso a bloques de información cronológicamente organizados con registros transaccionales irrevocables que son compartidos por todos los participantes de una red. A diferencia del Internet que es una red donde se requiere de la intermediación y es altamente insegura, el blockchain está basado algoritmos matemáticos que permiten realizar transacciones electrónicas seguras sin la necesidad de contar con una autoridad central o de intermediación alguna. Esta particularidad le confiere un gran potencial de aplicabilidad en cualquier proceso que se requiera, desde la gestión de contratos, la conservación de registros de servicios, mantenimientos y operación de máquinas, herramientas e infraestructura, la trazabilidad de alimentos y su preservación hasta el rastreo de los orígenes de las materias primas que conforman un producto. Esta nueva tecnología tendrá el potencial de transformar las industrias y la economía de las naciones a medida que la Inteligencia Artificial y el IoT comiencen a integrarse a ella. Por ejemplo, un automóvil podría negociar los precios del seguro directamente con la compañía de seguros basándose en los datos recopilados por sus sensores.

2.5. Marco conceptual

2.5.1. ¿Qué es un modelo de gestión?

Un modelo de gestión es un marco de referencia que establece lineamientos para la dirección, planeación, ejecución, seguimiento y control de cualquier proceso en cualquier tipo de organización. A través de su aplicación se resuelven necesidades particulares y se propende por el cumplimiento de objetivos previamente establecidos.

2.5.2. ¿Qué es una cadena de suministro?

Una cadena de suministro es un macrosistema empresarial en el que coexiste un universo de entidades que se relacionan entre si directa o indirectamente a través de flujos físicos, de información y de recursos con el fin de atender la demanda de bienes y servicios requerida a lo

largo de la misma, procurando la generación constante de valor. La cadena de suministro también es una representación de las etapas necesarias para llevar el producto o servicio desde su estado primario u original hasta el cliente final.



Ilustración 2 Cadena de suministro
Fuente: Adaptación propia

2.5.3. ¿Cuál es el objetivo de una cadena de suministro?

Una cadena de suministro exitosa es aquella que manteniendo bajos sus costos puede a la vez proporcionar un alto nivel de disponibilidad de productos para sus clientes a través de un óptimo manejo de los flujos físicos, de información y de recursos económicos.

Lo anterior constituye que el objetivo principal de una cadena de suministro sea el Superávit a lo largo de todas sus etapas, o dicho de una forma más concreta de “maximizar el valor total generado” (Chopra & Meindl, 2013); esto es, la búsqueda constante de márgenes de rentabilidad (superávit) a lo largo de toda la cadena.

$$\text{Superávit} = \text{Valor generado por el cliente} - \text{costo total incurrido en cada etapa.}$$

En consecuencia, las decisiones relacionadas con la cadena de suministro inciden notablemente en el éxito o fracaso de una empresa ya que estas influyen en la generación de ingresos como de costos incurridos, algo que se alinea con la teoría de la ventaja competitiva sostenible de Michael Porter, quien plantea la toma de acciones ofensivas o defensivas según el entorno competitivo en el que la organización se encuentre con el fin de lograr que sus bienes o servicios sean superiores a todas las demás opciones de un cliente y que a su vez conlleven a un retorno sobre la inversión.

2.5.4. ¿Cómo se estructura una cadena de suministro?

De manera análoga a como se desarrolla un proceso de planeación estratégica en cualquier organización sobre la cual se despliegan diferentes acciones de tipo estratégico, táctico y operativo; la estructuración de una cadena de suministro requiere la aplicación de tres fases claves con las cuales se puedan definir las decisiones a tomar dentro de la misma.

Una primera fase denominada “de diseño” a través de la cual se establece la configuración general de la cadena de suministro requerida por la organización y la cual tendrá un impacto determinante en el largo plazo. Una segunda fase, denominada “Fase de Planeación” que define el marco de ejecución de los planes de producción, subcontratación y promoción en un horizonte temporal de meses y que no es menos importante que la anterior, ya que debe mantener linealidad con el diseño y determina las políticas de la siguiente fase, que es definida como “Fase de Operación” a través de la cual se definen las pautas para la secuenciación de la producción y la atención de pedidos de los clientes, esta fase define las actividades y operaciones a ejecutar en minutos o días.

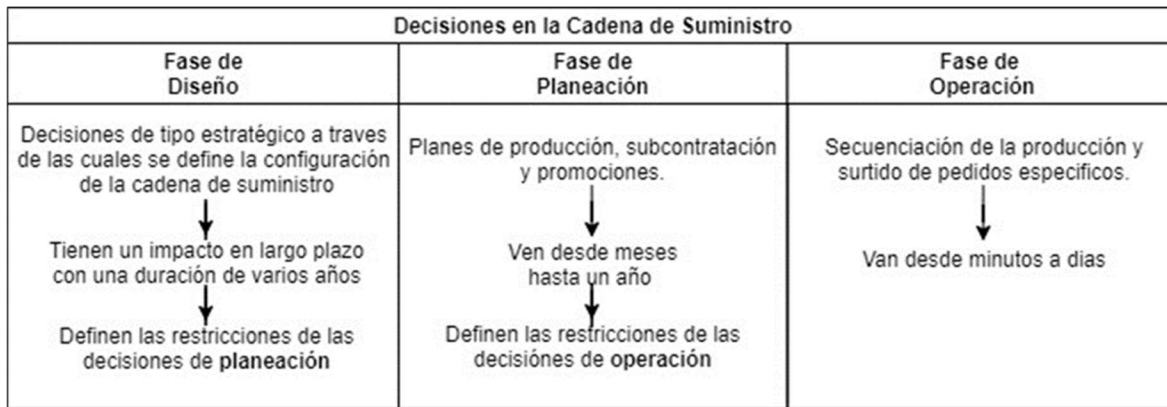


Ilustración 3 Decisiones en la Cadena de Suministro
Fuente: Adaptación Propia

2.5.5. ¿Cuáles son los procesos macro de una cadena de suministro?

Desde la perspectiva empresarial, todos los procesos de una cadena de suministro pueden clasificarse en tres áreas principales (Chopra & Meindl, 2013, pág. 12):

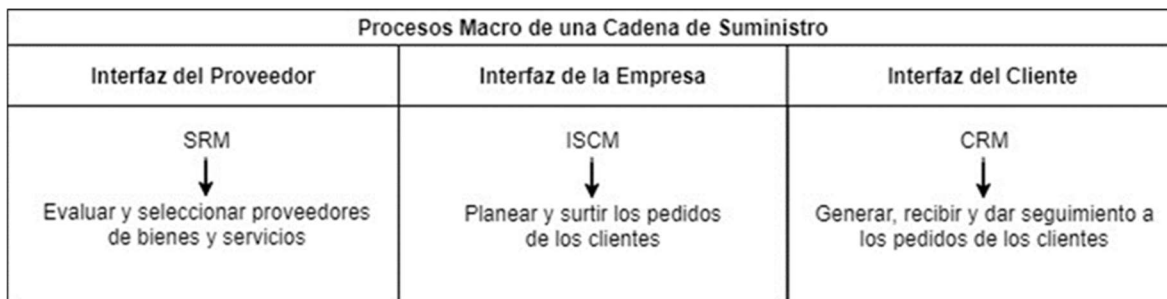


Ilustración 4 Procesos Macro de una Cadena de Suministro
Fuente: Adaptación Propia

- a) Administración de las relaciones con los clientes (CRM, Customer relationship Management)

Su objetivo es generar la demanda de los clientes, facilitando la transmisión y el seguimiento de pedidos. Una buena calificación de un cliente a través de encuestas de satisfacción de una empresa no significa del todo que el cliente desee seguir comprando a dicha empresa. El CRM debe aportar en el desarrollo de las capacidades de atención, retención e incremento de clientes para la organización. A nivel de Marketing proporciona capacidades analíticas para la fijación de precios, la rentabilidad del producto y del cliente. A nivel de ventas

apoya la automatización, configuración y personalización de la fuerza de ventas para mejorar el proceso, habilita la visibilidad de los pedidos a través de las etapas por las que estos discurren hasta que le llega al cliente. El CRM también contribuye en mejorar la atención y experiencia a los clientes.

b) Administración de la cadena de suministro interna (ISCM, Internal Supply Chain Management)

Su objetivo es satisfacer la demanda generada por los procesos CRM. Incluye todos los procesos que intervienen en la planeación y ejecución de los pedidos de bienes y servicios. Desde la planeación de la ubicación y capacidades de las instalaciones, el pronóstico de la demanda, la fijación de precios y promociones, los planes de fabricación e inventarios, el control y seguimiento de la producción y la logística requerida, hasta los procesos de servicio postventa, garantías y mantenimientos. Requiere de una sólida integración.

c) Administración de las relaciones con los proveedores (SRM, Supplier Relationship Management)

Aporta en el diseño de productos y servicios mediante la colaboración entre fabricantes y proveedores. Facilita la selección conjunta de componentes para una capacidad flexible de producción y da visibilidad oportuna ante los diversos cambios de ingeniería. El SRM también soporta los procesos de selección, calificación y evaluación de proveedores, así como en la administración de contratos. Automatiza los procesos de cotización y ejecución de subastas. Crea, administra y controla las órdenes de compra y servicios a proveedores y contratistas, automatiza el proceso de adquisición y contribuye en la reducción de riesgos, tiempos y costos de procesamiento. Puede contribuir en la elaboración de pronósticos, planes de producción, niveles de inventario y planes de colaboración en la CS.

2.5.6. ¿Qué es el ajuste estratégico de una cadena de suministro?

El Ajuste estratégico es un factor crítico para el éxito de una compañía; pues requiere que todas las funciones de la empresa, así como las etapas de su cadena de suministro, apunten hacia el mismo objetivo y que este a su vez sea compatible con las necesidades de sus clientes.

(Chopra & Meindl, 2013, págs. 19-36)

Cuando una empresa hace que sus estrategias competitivas estén armonizadas con las estrategias de su cadena de suministro y viceversa, asegura que su accionar siempre se haga en un entorno de eficiencia y rentabilidad, lo que aunado a la satisfacción de los clientes favorecerá no solo la imagen del producto o servicio, sino aún más la llegada de nuevos pedidos, nuevos clientes y mayores ingresos.

Este ajuste estratégico implica que se identifiquen las necesidades de los clientes, se valore la incertidumbre de la cadena de suministro y se determine la incertidumbre implícita, lo cual significa considerar todos los factores gobernables o no gobernables que pueden afectar tanto el desempeño de la cadena de suministro en general como de la misma organización, y a su vez se requiere que se cuantifiquen las capacidades en términos de eficiencia y capacidad de respuesta.

La clave para desarrollar el ajuste estratégico es garantizar que la capacidad de respuesta de la cadena de suministro sea compatible con:

- Las necesidades del cliente
- Las capacidades de suministros
- La incertidumbre implícita resultante

La adaptación de la cadena de suministro es esencial para lograr el ajuste estratégico cuando se atiende una amplia variedad de clientes, con muchos productos a través de canales diferentes. (Chopra & Meindl, 2013, págs. 19-36).

2.5.7. ¿Qué es una cadena de suministro aeronáutica?

Específicamente una cadena de suministro aeronáutica, además de las particularidades anteriormente mencionadas, se caracteriza por la existencia de diferentes niveles y tipos de empresas afines que se dedican a satisfacer los requerimientos de cada nodo siempre supeditadas al estricto cumplimiento de estándares y regulaciones aeronáuticas que se requieren en la oferta de sus productos y servicios.

Tradicionalmente, las grandes empresas fabricantes en la industria aeronáutica (OEM), actuando como contratistas principales, se han apoyado en empresas colaboradoras externas (Tier 1,2 y 3) que se encargan de suministrar materiales, servicios, componentes, subsistemas y módulos acabados los cuales son incorporados en distintos momentos a lo largo de dicha cadena de suministro.

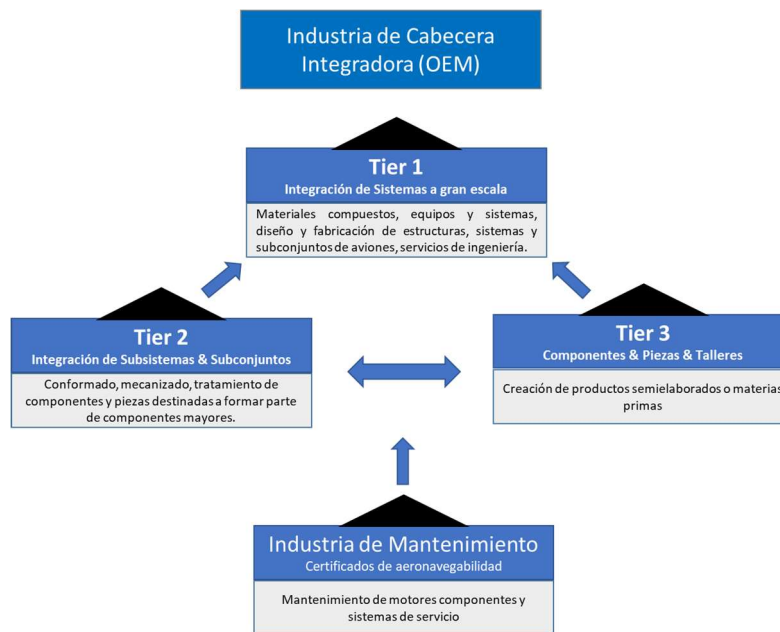


Ilustración 5 Estructura de Cadena de Suministro Aeronáutica
Fuente: Adaptación propia

Industria de Cabecera Integradora (OEM) - Original Equipment Manufacturer

Está conformada por las empresas que realizan el diseño, ensamblaje final, ensayos de certificación y finalmente la venta de las aeronaves a los clientes finales, dentro de las más

reconocidas se encuentran Boeing y Airbus quienes fabrican aeronaves para el mercado de consumo global. Estas empresas se encuentran en la cúspide de la pirámide productiva del sector de tal forma que sus actividades generan la demanda total de productos y servicios del resto de niveles que conforman dicha cadena de suministro.

Tier 1 - Industria Integradora Modular (Subcontratistas de Primer Nivel)

Este segmento de empresas se especializa en la fabricación de materiales compuestos, diseño y fabricación de estructuras, sistemas y subconjuntos de aviones, servicios de ingeniería de producción de aeronaves y diseño de servicios de apoyo, entre otros. Cuentan con importantes capacidades de logística para coordinar a sus suministradores de segundo y tercer nivel (Tier 2 y Tier 3).

Las relaciones de subcontratación de estas empresas con las integradoras finales se resuelven bajo esquemas de “paquete completo”, de forma que estos subcontratistas de primer nivel son únicos responsables ante ellas. Su tamaño es importante, operan en mercados internacionales y comparten riesgos financieros con las empresas de cabecera integradoras en el desarrollo de los productos, comportándose como socios activos que asumen los resultados del negocio, lo que les obliga a disponer de una elevada capacidad financiera.

Tier 2 y Tier 3 - Industrias Auxiliares

Las industrias auxiliares están formadas por un heterogéneo conjunto de pymes que trabajan bajo pedido para las empresas de primer nivel. Estas empresas desarrollan su actividad ajustándose fielmente a las prescripciones técnicas marcadas por sus empresas cliente y son expertas en la integración de subsistemas & subconjuntos a gran escala, incluyendo todo tipo de conformado, mecanizado, tratamiento de componentes y piezas destinadas a formar parte de conjuntos de mayor envergadura, así como las pequeñas ingenierías que realizan cálculos y estudios asociados a distintos componentes. Es requisito esencial que cuenten con capacidad de asegurar la calidad de sus productos y procesos.

Industria de Mantenimiento

Las empresas pertenecientes a este grupo realizan actividades relacionadas con el mantenimiento y el sostenimiento de aviones, motores, componentes y sistemas en servicio, de acuerdo con las normativas oficiales existentes relacionadas con el mantenimiento periódico de los certificados de aeronavegabilidad. Esta función la llevan a cabo los fabricantes originales o las empresas debidamente calificadas por las autoridades aeronáuticas supervisoras y responsables de la seguridad de vuelo. La CIAC S.A. forma parte de este conjunto de empresas.

2.6. Marco Legal y Normativo

La CIAC S.A. en el desarrollo de su objeto social está sometida al estricto cumplimiento de la normatividad asociada al sector aeronáutico y aeroespacial tanto en Colombia como a nivel internacional. Es por esto que la Corporación se ha acogido a la normatividad definida por la International Aerospace Quality Group (IAQG) (“Manual de gestión de la cadena de suministro - Términos de uso,” n.d.) que es el líder mundial de gestión de aseguramiento de la calidad de la industria de la aviación, el espacio y la defensa.

La norma AS-9100 determina los requisitos a cumplir por organizaciones que diseñan, desarrollan o producen productos y servicios de aviación, espacio y defensa; y que posteriormente prestan soporte de mantenimiento, repuestos o materiales propios del servicio; como es el caso de la CIAC S.A.

Adicionalmente la CIAC S.A. independientemente de sus operaciones de producción, por ser una organización que provee servicios de gestión de mantenimiento para la aeronavegabilidad de artículos y productos de aviación civil o militar se ha acogido la norma AS-9110 “Quality Management Systems – Requirements for Aviation Maintenance Organizations”.

Por otro lado, dado que la CIAC S.A. adquiere piezas, materiales y componentes aeronáuticos que posteriormente son revendidas a clientes aeronáuticos a nivel nacional, ha

adoptado la norma AS-9120 “Quality Management Systems – Requirements for Aviation, Space and Defense Distributors” para poder tener controlado el proceso con los clientes y con las autoridades reglamentarias de certificación de producto aeronáutico.

Y en cumplimiento al convenio Pegasso⁴ la CIAC S.A., presta conjuntamente los servicios de mantenimiento, reparación y apoyo aeronáutico, con el propósito de optimizar la gestión y resultados de la aviación en el sector defensa, ampliando la capacidad actual de la Fuerza pública, el sector gobierno y la aviación en general.

2.6.1. Internacional

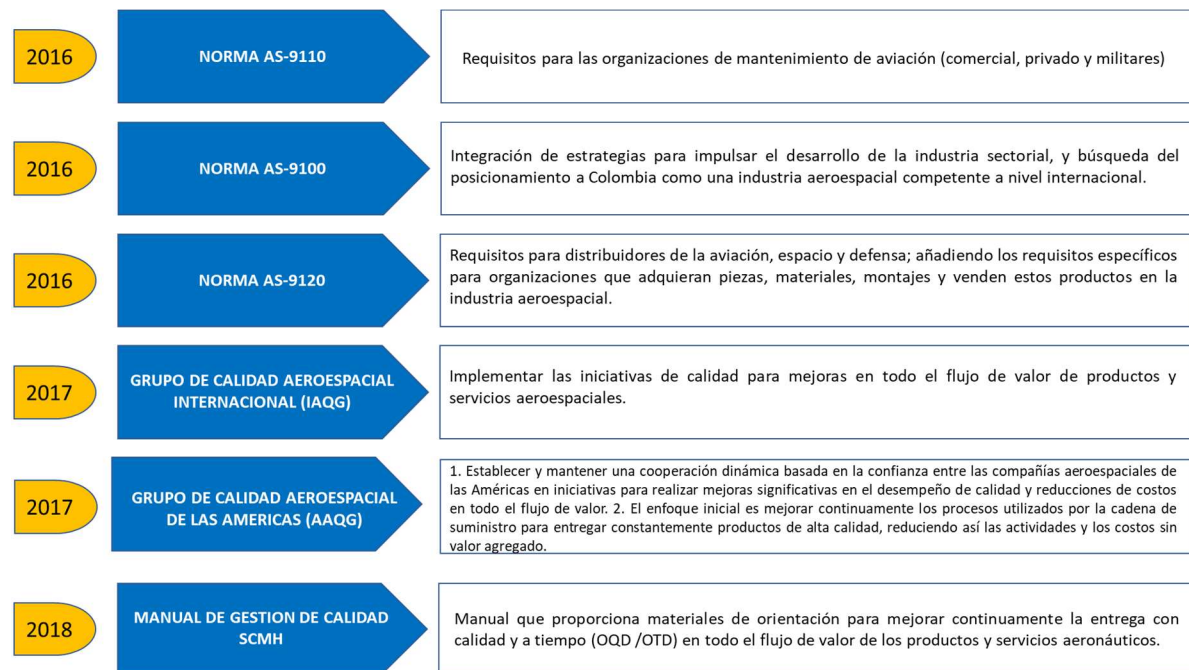
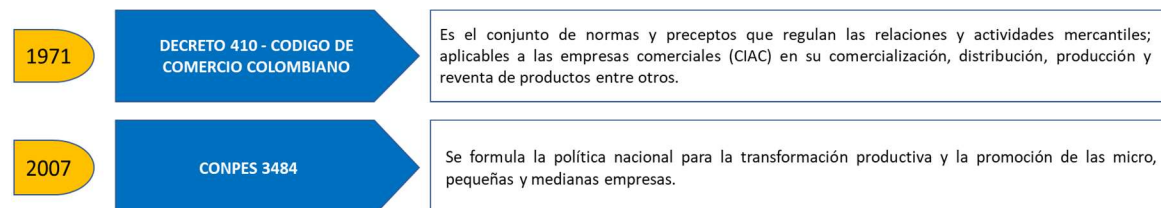


Ilustración 6 Marco Legal y Normativo Internacional
Fuente: Adaptación Propia

2.6.2. Nacional



⁴ Convenio Interadministrativo de asociación entre la nación – Ministerio de Defensa Nacional y la Corporación de la industria Aeronáutica Colombiana S.A.



Ilustración 7 Marco Legal y Normativo Nacional
Fuente: Adaptación Propia

CAPITULO III

3. Marco metodológico

Este capítulo especifica el tipo de investigación desarrollado, detalla el proceso aplicado para la recopilación, síntesis y análisis de la información para la definición del modelo de gestión para la cadena de suministro de la CIAC S.A.

3.1. Enfoque de la Investigación

Bajo un enfoque cualitativo y aplicando el concepto de teoría fundamentada (Esterberg, 2002), partiendo de lo particular hacia lo general, trazando perspectivas teóricas que fundamenten el escenario ideal del modelo de gestión, se realiza el trabajo de campo con el que se pueda obtener la información de los procesos asociados a la cadena de suministro de la CIAC S.A.

Con esta información recolectada de datos no estructurados, se procedieron a realizar entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión con los grupos de trabajo, registros de experiencias de rol, interacción e introspección con los diferentes grupos de trabajo fundamentados en la evaluación del desarrollo natural de los procesos, es decir, que no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad (Cobertta,2003).

3.2. Alcance de la Investigación

En primer lugar, esta investigación puede clasificarse de tipo descriptiva porque se describen fenómenos, situaciones, contextos y eventos buscando especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danhke, 1989). Es decir, se recolectaron, midieron y evaluaron los diversos conceptos y aspectos que de una manera independiente o conjunta podrían estar generando discontinuidades en la cadena de suministro y por ende comprometiendo el óptimo desempeño del sistema empresarial en general.

En segundo lugar, la investigación es de tipo explicativa porque va más allá de la descripción de los conceptos teóricos de una cadena de suministro, así como también se explican las estrategias, metodologías y herramientas adecuadas para el modelo de gestión; obteniendo una relación causal entre la problemática identificada y sus posibles soluciones.(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & del Pilar Baptista Lucio, 2010).

3.3. Fases de la Investigación

En concordancia con los objetivos definidos en el presente trabajo se emplearon diferentes herramientas para lograr confiabilidad, validez y objetividad en los diversos análisis de la información disponible, con lo cual se estableció un modelo secuencial de trabajo basado en cuatro fases detalladas a continuación:

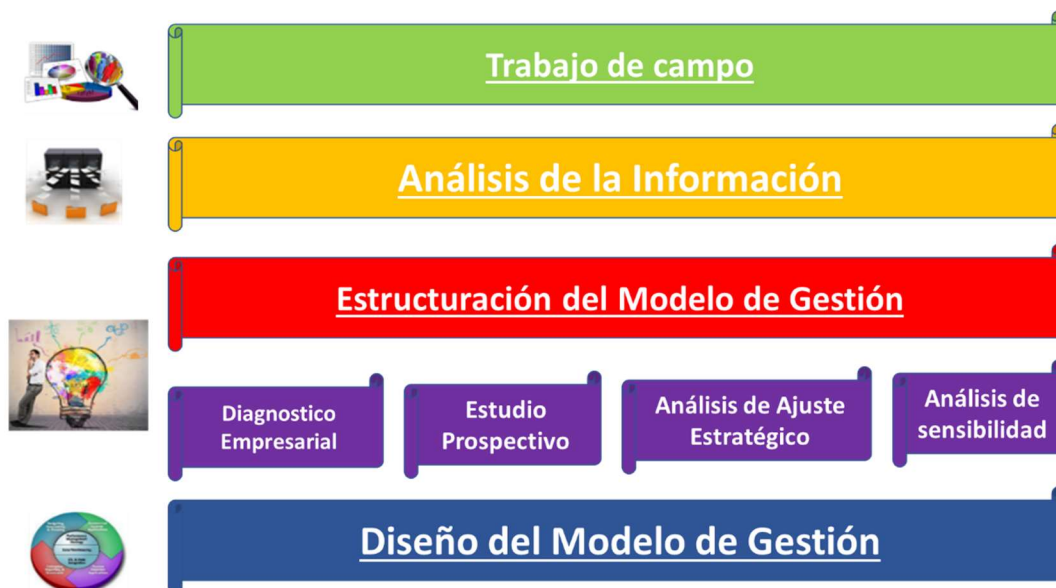


Ilustración 8 Fases de la Investigación
FUENTE: Adaptación Propia

Trabajo de campo: Fase a través de la cual se hizo una revisión integral sobre el funcionamiento de los procesos asociados a la cadena de suministro en la CIAC S.A., se analizaron planes, procedimientos, instructivos e informes derivados de los mismos como el balanced scorecard,

indicadores claves de desempeño y estados financieros, se practicaron entrevistas a directivos y funcionarios claves de cada etapa a fin de proyectar el ajuste estratégico requerido.

Análisis de la Información: En esta fase se hizo el arreglo de toda la información recopilada, se revisaron los audios de las entrevistas, se extrajeron los datos necesarios para el diagnóstico empresarial y de estudio prospectivo, así como los requeridos para el diseño de experimentos con los que el modelo sería conceptualizado.

Estructuración del Modelo de Gestión: En esta fase se desplegaron cuatro acciones fundamentales para llegar a la formulación del modelo de gestión para la cadena de suministro de la CIAC S.A.:

- Diagnóstico Empresarial: Aplicación de la herramienta de diagnóstico empresarial de la universidad ECCI con la que se pudieron evidenciar las áreas de gestión más débiles y susceptibles de mejora.
- Estudio Prospectivo: Definición de escenarios (Godet & Durand, n.d.) a los que la CIAC S.A. podría verse abocada próximamente a enfrentar en su entorno de negocio, constituyéndose junto con los resultados del diagnóstico empresarial en fuente de información crítica sobre la cual se sustenta el modelo de gestión de cadena de suministro.
- Análisis de ajuste estratégico: Identificación de la desviación existente entre la estrategia competitiva de la Corporación y la estrategia de su cadena de suministro en función del grado de afinidad entre las mismas y su compatibilidad con las necesidades de los clientes. (Chopra & Meindl, 2013, págs. 19-36).
- Análisis de sensibilidad sobre factores críticos de la cadena de suministro de la CIAC S.A.: Caracterización del comportamiento de los controladores más críticos en la cadena de suministro de la CIAC S.A. según los resultados de las fases anteriores. El análisis de sensibilidad sustenta la pertinencia de las decisiones que la Corporación debería tomar según el modelo de gestión recomendado.

Diseño del Modelo de Gestión: En esta fase se definieron las dimensiones y etapas que soportan la conceptualización del modelo de gestión de la cadena de suministro de la CIAC S.A., estableciendo acciones de mejora concretas para cada uno de los elementos que lo componen.

CAPITULO IV

4. Resultados y Discusión

4.1. Evaluación del Funcionamiento de la Cadena de Suministro

4.1.1. Diagnóstico Empresarial

La estructuración del modelo de gestión nace mediante la aplicación de la herramienta de diagnóstico empresarial del Centro de Innovación Empresarial de la ECCI (“Centro de Innovación Empresarial | Universidad ECCI,” n.d.). En primera instancia se hizo un trabajo de campo exhaustivo con el cual se pudieron recolectar la mayor cantidad de datos para ser registrados en dicha herramienta. Se practicaron entrevistas a los líderes de los procesos críticos de la organización y a los responsables directos de la ejecución del negocio. Se visitaron las instalaciones administrativas y operativas de la Corporación. Se hizo una revisión detallada de los procedimientos e instructivos asociados al manejo de la cadena de suministro y se tomaron muestras de los resultados claves de desempeño de los dos últimos años. Toda esta información fue organizada según las ocho áreas que sugiere la metodología de diagnóstico anteriormente referida:

1. Planeación Estratégica: Grado de proyección en el corto y largo plazo, así como el conocimiento frente al mercado y como se enfrenta.
2. Operaciones: Capacidad de planear y organizar la producción, el manejo eficiente y seguro de los equipos y procesos, así como la capacidad para proyectar su producción hacia el futuro.
3. Calidad: Programas de garantía de calidad tanto en productos como en procesos y la base para sustentar todas las acciones de mejoramiento continuo.
4. Comercialización: Planeación cuidadosa y realista sujeta a escenarios de control y seguimiento permanente de metas e indicadores.
5. Finanzas: Capacidad para adquirir en forma oportuna y eficiente los bienes y servicios requeridos para satisfacer cada una de las necesidades del negocio.

6. Talento Humano: Planificación de la política laboral y un programa permanente de calificación y desarrollo de todos los colaboradores.
7. Sistemas de Información: Capacidad de la empresa para ingresar y consolidarse en el mundo tecnológico y digital. Disponibilidad de equipos tecnológicos necesarios y su capacidad de operación.
8. Gestión Ambiental: Conocimiento y aplicación de normas ambientales y promover la producción limpia y sostenible.

Dicha evaluación fue realizada bajo cuatro criterios de calificación como se detalla a continuación según el grado de desarrollo identificado, para posteriormente consolidar los resultados en una plantilla que permitió identificar los procesos más débiles en la estructura funcional de la Corporación:

CRÍTICO	Cuando la empresa esta en un nivel mínimo de desarrollo, y esto la afecta desfavorablemente
BÁSICO	Cuando el desarrollo alcanzado no tiene un desempeño adecuado, pero conocen del tema
MEDIO	Cuando manejan el tema, pero lo han implementado de forma incipiente.
AVANZADO	Cuando tienen una buena gestión del tema, que genera un impacto favorable en la empresa..

Ilustración 9 Valoración situación de la Empresa
FUENTE: Adaptación Herramienta Diagnostico Empresarial ECCI

El resultado obtenido conforme a la metodología de diagnóstico empresarial aplicada señala que los procesos de **VENTAS, OPERACIONES y SISTEMAS DE INFORMACIÓN** son los procesos más débiles de la organización. Tanto el diagrama de red como los valores ponderados de dichos procesos permitieron concebir las bases a considerar en la formulación del modelo de gestión para la cadena de suministro de la CIAC S.A.

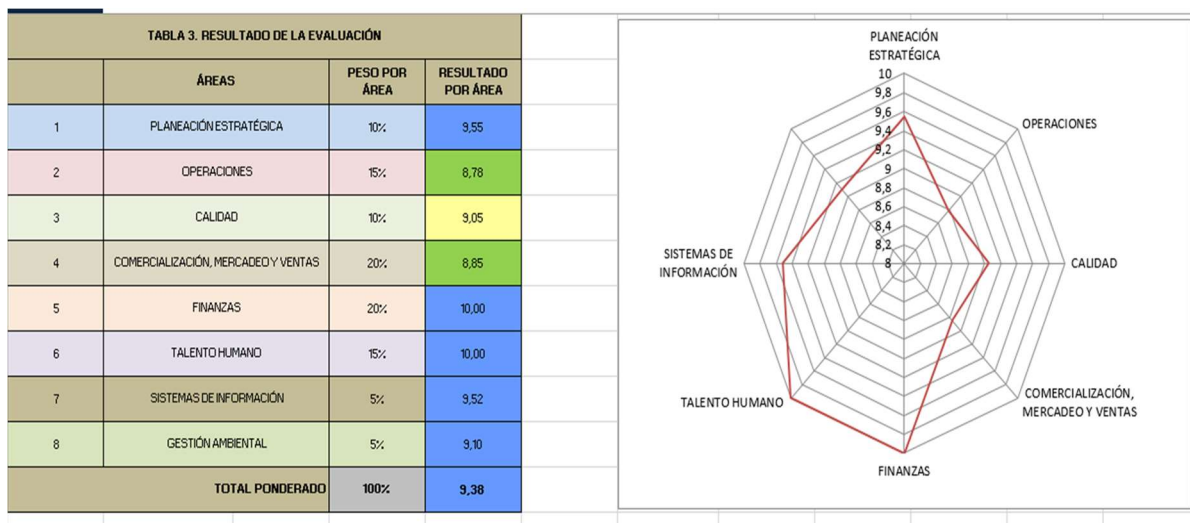


Ilustración 10 Diagnostico Empresarial
FUENTE: Adaptación Herramienta Diagnostico ECCI

Con base a los resultados del diagnóstico del proceso comercial (Ver Ilustración 11) se evidencia que el componente de promoción es muy sólido en la Corporación, pero aspectos como la planeación, la gestión, el control y las competencias del equipo humano que lo ejecuta no alcanzan los valores esperados, por lo cual se determina como primera hipótesis a considerar en el diseño del modelo pertinente, la siguiente:

Hipótesis 1: “Para maximizar las eficiencias en el proceso general de negocio de la CIAC S.A. y que se desarrolle una capacidad adaptativa ante las contingencias y variaciones del mercado, se hace indispensable un cambio estructural en la forma de predecir la demanda de sus bienes y servicios”.

4. COMERCIALIZACIÓN	PROMEDIO	COMENTARIOS PRIORIZADOS
4.1. PLANEACION	8,95	1 Se maneja SAP, donde la informacion se encuentra actualizada y en tiempo real. Sin embargo una oportunidad de mejora puede ser la integracion de resultados con la Planeacion logistica de la produccion
4.2. GESTION Y CONTROL	8,80	2 Tiene una estructura comercial solida y con un liderazgo de vision estrategica del negocio. Es una buena oportunidad de aprovechamiento para las estrategias de mejoramiento en la planeacion logistica S&OP / PMI.
4.3. PROMOCION	10,00	3 Esta incluido dentro del plan de capacitacion de la Corporacion, sin embargo la capacitacion esta enfocada areas especificas y donde se sugiere la capacitacion estrategica de planeacion del negocio
4.4. COMPETENCIAS	7,00	
PROMEDIO TOTAL	8,85	

Ilustración 11 Comercialización, Mercadeo y Ventas
FUENTE: Adaptación Herramienta Diagnostico ECCI

A su vez los resultados del diagnóstico sobre el proceso de operaciones de la organización (Ver Ilustración 12), evidenciaron la necesidad de mejorar la capacidad de asistencia técnica para el desarrollo de sus objetivos estratégicos, además de intervenir elementos como la planeación del aprovisionamiento y mejoras en los equipos y planta física del área de almacenamiento. Esto permitió formular la segunda hipótesis para la estructuración del modelo la cual se describe a continuación:

Hipótesis 2: “Para incrementar el superávit de la cadena de suministro de la CIAC S.A. se deben disminuir los niveles de inventarios a lo largo de la cadena, eliminar los desperdicios y aumentar las capacidades de abastecimiento”.

		COMENTARIOS PRIORIZADOS	
2. OPERACIONES	PROMEDIO	1	La planeación del abastecimiento debe ser mas predictiva, proactiva y menos reactiva, de esta forma el ciclo de negocio se volverá mas dinamico y con potencial de fortalecer la estrategia competitiva de la compañía.
2.1. PLANEACION	7,00	2	la capacidad operativa es suficiente para atender la demanda actual, sin embargo se deben emprender acciones relacionadas con manufactura esbelta, buscando la reducción de desperdicios, excesos de inventario y la optimización de procesos de compras y contrataciones.
2.2. ASISTENCIA TÉCNICA	5,00	3	El desempeño de la cadena de suministros para atender la demanda de servicios está adaptada a las necesidades actuales, sin embargo se omiten opciones de avanzada. Se propone implementar modelos de cadena suministro digital, VMI, Analisis Big Data, Industria 4.0, Blockchain, Digital thread, AI, IoT, entre otros
2.3. COMPETENCIAS	10,00	4	La infraestructura en general en los ultimos años ha sufrido un proceso de rediseño y distribucion que en la actualidad hace que los talleres esten cumpliendo con las certificaciones aeronauticas, sin embargo se evidencia una oportunidad de mejora y optimizacion a la gestion de inventarios.
2.4. EQUIPAMIENTO Y PLANTA FISICA	7,90	5	Las capacidades para la prestación de los servicios es suficiente para la demanda actual, sin embargo se deben intervenir procesos de apoyo y capacidades de los mismos para adaptarlos a las demandas de nuevos negocios, que esten acordes a los planes de internacionalizacion en curso.
2.5. INNOVACIÓN	10,00	6	La compañía tiene un sistema de información adecuado, sin embargo la optimizacion de la gestion de almacenamiento puede ser una oportunidad de mejora de la planeacion logística
2.6. INVENTARIOS	10,00		
2.7. MANTENIMIENTO	10,00		
2.8. SEGURIDAD INDUSTRIAL	10,00		
PROMEDIO TOTAL	8,78		

Ilustración 12 Operaciones
 FUENTE: Adaptación Herramienta Diagnostico ECCI

Finalmente, los resultados del diagnóstico empresarial señalan que, aunque la Corporación cuenta con una plataforma robusta para el procesamiento de datos y gestión de la información en general (ver Ilustración 13), no se cuenta con capacidades tecnológicas adecuadas a los retos previstos en su plan estratégico. Lo que deriva en la formulación de una tercera hipótesis con la cual se pretende sustentar el modelo de gestión de la cadena de suministro:

Hipótesis 3: “El desarrollo de una cadena de suministro digital en la CIAC S.A. aumentará el nivel de respuesta ante la demanda de sus clientes y por ende se convertirá en una ventaja competitiva”.

7.SISTEMAS DE INFORMACIÓN		PROMEDIO	COMENTARIOS PRIORIZADOS	
7.1. PLANEACIÓN		9,10	1	Existe un Plan de Comunicaciones hace 3 años, esta en proceso de fortalecimiento y maduración. Se visualiza una oportunidad de mejora de ordenación de las operaciones del negocio para que se realicen de una manera coherente y enfocada al cumplimiento de los objetivos con un enfoque tecnológico y utilización de nuevas tecnologías INDUSTRIA 4.0
7.2. EQUIPAMIENTO		10,00		
7.3. MANTENIMIENTO		10,00		
7.4. SOFTWARE		9,25	2	Para su operación se cuenta con software especializados para el diseño e investigación de producto aeronautico (CATIA / ANSYS / SOLIDEDGE / SOLIDWORK / CAD/CAM). Sin embargo en el mercado aeronautico existen software mas especializados.
7.5. COMPETENCIAS		9,25		
PROMEDIO TOTAL		9,52	3	Tienen una política de seguridad informática certificada. Sin embargo el desconocimiento de algunos colaboradores atenta contra la seguridad de la información.

Ilustración 13 Sistemas de Información
FUENTE: Adaptación Herramienta Diagnostico ECCI

Las tres hipótesis obtenidas según los resultados de la etapa de diagnóstico empresarial fueron sometidas a comprobación mediante un diseño de experimentos factorial, como será explicado más adelante.

4.2. Identificación de Escenarios

4.2.1. Estudio Prospectivo

Apoyados en toda la información obtenida en el trabajo de campo e identificadas las bases del modelo de gestión según los resultados del diagnóstico empresarial precedido, fue pertinente realizar un estudio prospectivo detallado (ver Ilustración 14) conforme a la metodología de reflexión colectiva (Montgomery, 2004) con el fin de identificar dos escenarios a los que probablemente la CIAC S.A. tendrá que enfrentar según las decisiones que tome o no en el corto plazo con respecto a la gestión de su cadena de suministro.

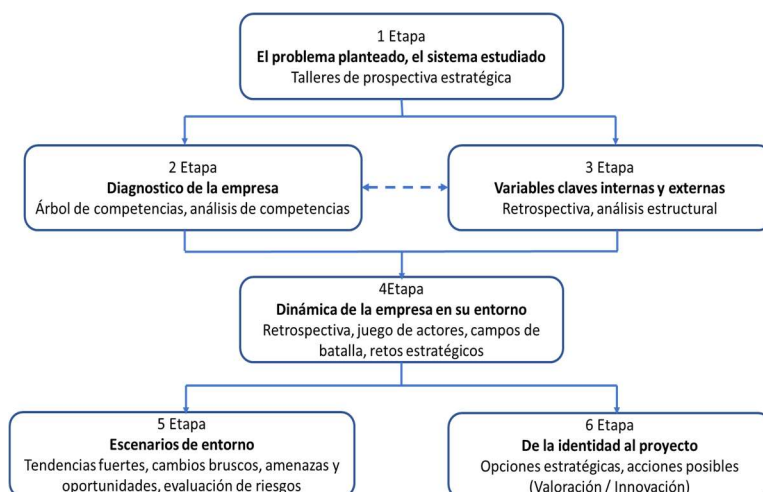


Ilustración 14 Enfoque Integral Prospectiva Estratégica - Reflexión Colectiva
FUENTE: Adaptación Marc Giget (Euroconsult), Michael Godet (CNAM)

En la primera etapa del estudio prospectivo se analizó la problemática desde la perspectiva holística de la cadena de suministro de la CIAC S.A. haciendo énfasis en las discontinuidades de los flujos físicos, de información y recursos con el fin de delimitar el proceso en general, así como realizar la contextualización socio-organizativa.

En la segunda etapa y con base en la metodología del árbol de competencias⁵ se efectuó un diagnostico completo de la organización desde el saber hacer, hasta los productos y servicios ofertados. Ver anexo No. 1 Árbol de Competencias.

La tercera etapa consistió en la identificación de las variables claves de la CIAC S.A. y su entorno. Ver Anexo No. 2 estereotipos y factores preponderantes.

Con la cuarta etapa se logró la comprensión de la fortalezas y debilidades respecto a los principales actores de su entorno estratégico.

⁵ **Árbol de competencias:** Es una metodología de análisis metafórico de la empresa. En donde las raíces analizan las competencias técnicas y el know how, el tronco analiza la capacidad de producción y las ramas analiza las líneas de productos para llegar a realizar un análisis retrospectivo de la empresa y planear el futuro. Tomado de Godet, 1993: 193.

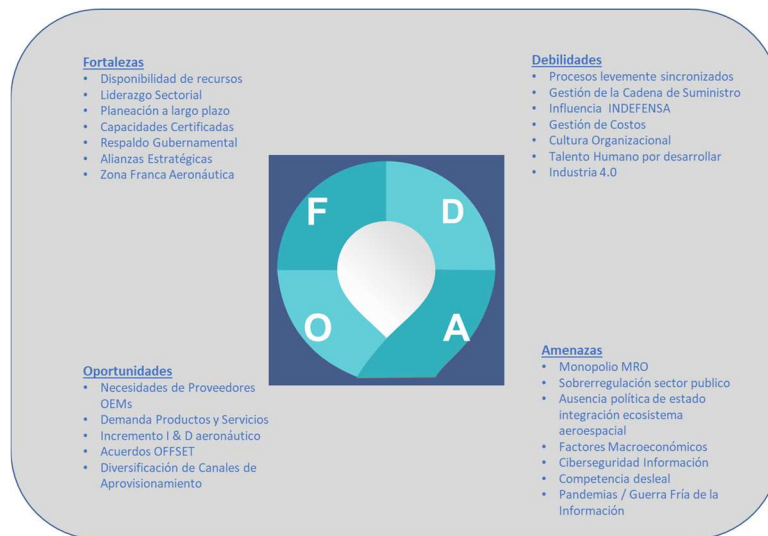


Ilustración 15 Matriz DOFA
FUENTE: Adaptación Propia

La quinta etapa se basó en un análisis de incertidumbre a través del cual se visualizaron las tendencias de comportamiento del entorno que indirectamente pueden condicionar o afectar el funcionamiento de la cadena de suministro de la CIAC S.A., dentro de su ecosistema empresarial; esto con el fin de identificar los escenarios a los que la Corporación podría verse abocada a enfrentar con un alto índice de probabilidad en el corto y mediano plazo.

En esta etapa se definieron las variables que afectarían el entorno de la organización sometiéndolas a valoración según la perspectiva de los actores, esto es identificando el grado de aceptación o rechazo de cada una y proyectando los retos que implicarían. Ver Anexo No. 3 análisis de Variables Vs Retos

Posteriormente se identificó la relación de poder entre los distintos actores asignando valores entre cero y cuatro con el fin de determinar los grados de influencia y dependencia entre sí. Ver anexos No. 4 relación de Poder. y No. 5 relación de actor sobre objetivo.

Con la identificación de los objetivos en el análisis prospectivo se elaboraron los siguientes escenarios de tipo tendencial y deseado a través de los cuales se complementaron los hallazgos del proceso de diagnóstico empresarial anteriormente descrito, cabe mencionar que

estos escenarios de acuerdo con la metodología de prospectiva se les asigna un título llamativo de fácil recordación.

Escenario Tendencial - “UN VUELO TRUNCADO”

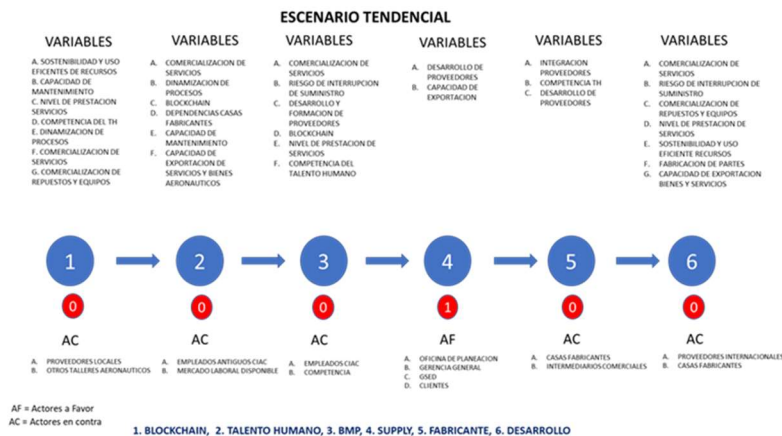


Ilustración 16 Escenario Tendencial
FUENTE: Adaptación Propia

Descripción del escenario:

En el año 2022 frente a la intención de la CIAC S.A. de implementar Blockchain como estrategia para la mejora en los procesos de su cadena de suministro, hizo que la mayoría de los proveedores de bienes y servicios que atendían los requerimientos argumentaran tener interés, pero escasa capacidad económica para vincularse a dicha tecnología. Simultáneamente otros talleres aeronáuticos aplicaron campañas de desprestigio sobre el modelo Blockchain al parecer como una estrategia de ralentización del desarrollo de la CIAC S.A. para evitar la posible pérdida de mercado que conllevaría este importante avance. Al interior de la compañía también se tuvieron dificultades para la implementación dado que la mayoría de los empleados base o con alguna antigüedad se resistieron al cambio; además interpretaron el modelo como una seria amenaza a su estabilidad laboral, suscitando rumores negativos y afectando el clima laboral, situación que fue un caldo de cultivo para que los empleados con conflictos de intereses se apegaran a la no viabilidad del proyecto. Para ese mismo año la CIAC S.A. inicia un proceso de selección de personal altamente competente y con conocimientos específicos del sector aeronáutico y aeroespacial; sin embargo la cultura corporativa enraizada dentro de la organización que atendía a costumbres asociadas a la milicia; consecuencia de una planta de

personal integrada fundamentalmente por militares retirados, hizo que se creara un ambiente tenso frente a los nuevos incorporados, lo que impactó fuertemente en la generación de ideas y en la creatividad para los procesos. Aunado a lo anterior y frente a la crisis económica mundial suscitada por la pandemia COVID-19, la organización no tuvo los medios para contratar profesionales con estructura académica y trasfondo profesional que pudiera marcar diferencia dentro del mercado aeronáutico y coadyuvando en el desarrollo de las ventajas competitivas de la CIAC S.A. Para la época del 2025, la implementación del software Bizagi no terminó al 100% porque la mayoría de los empleados evidenciaron marcadas tendencias de resistencia al cambio y paradigmas asociados a que esta herramienta era esclavizante y un arma de doble filo que podría comprometer su estabilidad laboral, estos temores se acrecentaron al ser aprovechados por la competencia induciendo sutilmente paradigmas en el sector que hacían creer que estas herramientas de control de flujo de trabajo en realidad no aportarían nada a la productividad ni a la eficiencia de los procesos. Todo este ruido innecesario acerca de la herramienta se volvió mucho más fuerte de vencer con la ausencia de liderazgo, asesoramiento y capacitación por parte de las directivas para haber dado un empuje sólido al proyecto. Paralelo a lo anterior por la época se observó como fenómeno que el sector educativo entregaba al mercado profesionales de alto nivel competitivo con importantes capacidades académicas asociadas al sector, pero que frente a una industria aeronáutica incipiente tomaron como opción la migración hacia países con industrias desarrolladas en el tema; situación que conllevó a que la industria nacional del sector aeronáutico se viera en la dificultad de la consecución e integración de un grupo de trabajo especializado y que lideraran el desarrollo aeronáutico del país por intermedio de la CIAC S.A. Como si esto fuera poco su estructura netamente funcional y ajustado a una estructura fuertemente jerárquica le restó capacidad de reacción frente a los innumerables retos generados en la postpandemia. En el 2025 contrario al anhelo de disminuir las importaciones en un 10% con respecto a los históricos de los últimos 5 años, se incrementaron notablemente las compras al exterior de partes y componentes. Situación suscitada por una mezcla de factores determinantes tales como la falta de apoyo del estado para desarrollar opciones de mercado local aeronáutico y a la ausencia de políticas concretas para el desarrollo del clúster aeroespacial. Las estrategias lobistas por parte de las casas fabricantes con la FAC y el GSED para desarrollar opciones de mantenimiento sin intermediación de la CIAC S.A. surtieron efecto logrando que la legislación respecto a contratación fuera ajustada, adicionalmente dada la baja oferta del mercado

doméstico, los proveedores internacionales se sintieron más empoderados para condicionar el suministro y la transferencia tecnológica sobre acuerdos de exclusividad de largo plazo. Los aportes en I+D+i se quedaron escasos pese al horizonte planeado 2020-2030, la falta de inversión y el apoyo de entidades como Colciencias para catapultar el desarrollo aeroespacial colombiano, perjudicaron la dinámica de desarrollo, al final el sueño de posicionar al país como un oferente de servicios en MRO con las más altas calidades se quedó opacado por la falta de compromiso y capacidades de desarrollo de la industria.

Escenario Deseado - “UN VUELO RESILIENTE”

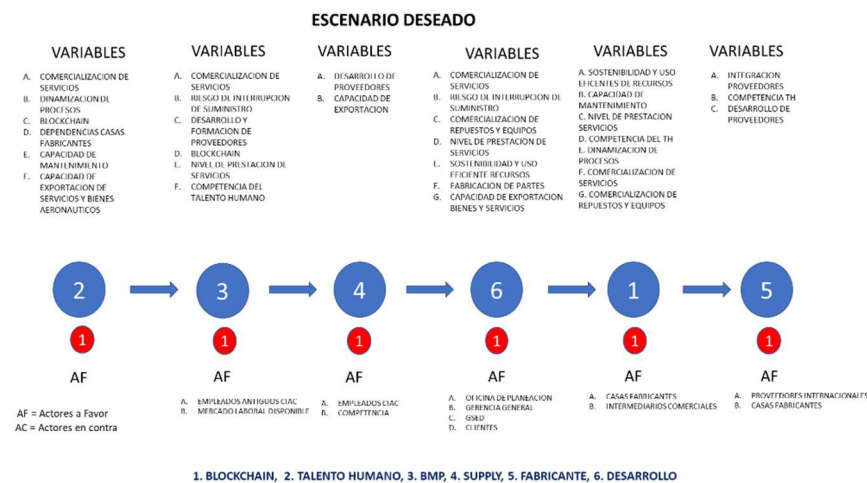


Ilustración 17 Escenario Deseado
FUENTE: Adaptación Propia

Descripción del escenario:

La junta directiva de la CIAC S.A. identificó como pilar de su estrategia competitiva, el desarrollo y la búsqueda de nuevos talentos de primer nivel para reclutarlos en esta nueva ola de gestión. Desde la gerencia se establecieron directrices concretas de capacitación y formación suficientemente estructuradas; así como el ajuste de perfiles y escalas salariales con un presupuesto operativo y administrativo orientado a convertir a la Corporación como un “*great place to work*”. Desde el 2022 se inició un plan de renovación de plantilla definiendo como estándar la necesidad de contratar personal bilingüe y facilitando planes de retiro para perfiles antiguos dentro un marco ético y socialmente responsable, vinculado a un plan estratégico de cambio cultural a todos los niveles de la organización. A su vez se establecieron alianzas con

diversas universidades para potencializar la formación a nivel de especialización con las cuales se puedan cubrir vacantes de media y alta gerencia. En este proceso, la vinculación de talento experto y acostumbrado a innovar fue propicio para que se implementara el Sales & Operations Planning (S&OP) como filosofía de trabajo en la organización, logrando definir flujos de trabajo sincronizados y en función de los niveles de servicio establecidos entre los eslabones de la cadena. El Software Bizagi fue puesto en marcha a finales del 2025 incrementando los niveles de satisfacción de los clientes y la reducción ostensible de los reprocesos. En los siguientes 3 años la gestión de la cadena suministro de la CIAC S.A. migró a un modelo de gestión orientado a proyectos donde los flujos de información, materiales y recursos discurrían eficientemente en función de los requerimientos operativos y con base a sólidas técnicas para la planeación de la demanda y la gestión del aprovisionamiento digital, todo coordinado por una oficina de gestión de proyectos (PMO) con autoridad de toma de decisiones. Se hicieron grandes inversiones en TICs (Tecnologías de información y comunicación) para que las comunicaciones entre eslabones de la cadena fueran sincrónicas y la información generada estuviera disponible para la toma de decisiones en tiempo real todo dentro del contexto de Industria 4.0. El plan de divulgación y comunicación de las estrategias para la optimización de la cadena de suministros fue tan asertivo que no hubo resistencia al cambio, sino una gran receptividad por adoptar las nuevas tecnologías, pues al fin de cuentas, a mayor tecnología mayor productividad y menor esfuerzo en ajustes y correcciones. A estas alturas la CIAC S.A. ya se mostraba como una organización emprendedora, con capacidades tecnológicas admirables y con un posicionamiento reputacional en ascenso, haciendo que sus fuentes de aprovisionamiento actuales se involucraran en procesos continuos de I+D+i, contando con el respaldo del estado, la FAC y GSED, así como de entidades como Colciencias para el desarrollo de fuentes locales de suministro. Gracias a esta reputación y a la vinculación positiva de proveedores de bienes y servicios, la CIAC S.A. inició la implementación del Blockchain como estrategia complementaria al salto tecnológico iniciado con la implementación de la Industria 4.0, con el fin de lograr integrar a los proveedores de sus proveedores y a los clientes de sus clientes. Estos nuevos procesos consolidaron la creación del clúster aeroespacial colombiano y ampliaron el mercado de la compañía de modo notable, ya que las casas fabricantes percibían esta nueva capacidad como una garantía en sus procesos. Para el 2030 ya era de conocimiento latinoamericano, el hecho de que Colombia venía desarrollando su potencial aeroespacial, convirtiéndose en un referente sobre mejores prácticas de la industria en

la región. De hecho, para ese mismo año la participación en el PIB por exportación de servicios comienza a hacer peso el factor de MRO para las grandes casas fabricantes de aviones (OEM), que ven con buenos ojos la posibilidad de realizar el mantenimiento a sus equipos en una zona geográficamente favorable para sus negocios, en términos de distancias por recorrer y calidad de la mano de obra. En este contexto ahora la prestación de todos los servicios de la Corporación se realizó bajo los lineamientos de una PMO, la gestión de sus procesos y toma de decisiones ya no recaían principalmente sobre una estructura jerárquica netamente funcional si no que ahora, cada pedido de cada cliente se administraba bajo una filosofía de gerencia de proyectos soportada por una cadena de suministro adaptativa y eficiente.

Estos dos escenarios consolidan las decisiones que el modelo de gestión sugiere adoptar para la gestión de la cadena de suministro en la CIAC S.A. El escenario tendencial “vuelo truncado” es una proyección de lo que podría suceder en la Corporación si no se hace el ajuste estratégico recomendado mediante el modelo de gestión sugerido. En contraste, el escenario deseado “vuelo resiliente” plantea las ventajas que la Corporación podría obtener si realiza un despliegue acucioso de las acciones de mejora contenidas en el modelo de gestión para su cadena de suministro.

4.3. Determinación del alcance de ajuste estratégico requerido

4.3.1. Análisis de la Estrategia Competitiva de la CIAC S.A.

Hasta este punto se han develado los elementos más relevantes del funcionamiento actual de la cadena de suministro en la Corporación, por un lado, las discontinuidades presentes en los procesos comerciales, operativos y de gestión de información y por el otro, los retos a los que la CIAC S.A. en el futuro próximo tendrá que estar preparada para enfrentar. Sin embargo, para proceder con la definición del modelo de gestión es indispensable poder identificar el tipo de ajuste requerido evaluando la desviación existente entre la estrategia competitiva de la Corporación y la estrategia de su propia cadena de suministro.

La estrategia competitiva se puede entender como el plan de acción que una organización se propone en el largo plazo con el fin de obtener una ventaja competitiva sobre sus rivales de mercado, en este sentido la CIAC S.A. estableció once objetivos estratégicos como derrotero para los próximos diez años de su gestión. (Ver figura 5 Mapa Estratégico CIAC S.A.)



Figura 5 Mapa Estratégico CIAC S.A

Fuente: www.ciac.gov.co

Estos objetivos estratégicos se presumen que fueron definidos según las necesidades de sus clientes y por ende todos los procesos y actividades de tipo estratégico, táctico y operativo de la Corporación tendrían que estar ejecutando permanentemente en función de estas. Partiendo que el Plan Estratégico Institucional 2018 - 2030 (www.ciac.gov.co, 2020) se desarrolla sobre planes de acción específicos, los cuales son monitoreados regularmente a través de un Balanced Scorecard (ver figura 6 Balanced Scorecard), se identificó que desde la perspectiva financiera se proponen lograr la consolidación de sus ingresos operacionales en un 6% anual satisfaciendo un EBITDA de al menos dos dígitos y a su vez aumentando la rentabilidad operacional.

En cuanto a la perspectiva del cliente la Corporación pone en manifiesto sus firmes intenciones de ganar un mayor posicionamiento en el mercado aeroespacial apalancados en el incremento de la satisfacción de sus clientes e incursionando en nuevos negocios en el entorno económico que se desenvuelve.

Desde la perspectiva de procesos internos sus iniciativas estratégicas se enfocan en el fortalecimiento de su gestión organizacional, garantizar un nivel superior de calidad y seguridad además de mejorar la productividad de sus unidades de negocio; y en cuanto a la perspectiva de aprendizaje y desarrollo definen como objetivos estratégicos el desarrollo integral de su talento humano y de proyectos de innovación, ciencia y tecnología, así como el fortalecimiento de sus habilidades de gestión operacional.

4.3.2. Identificación del alcance de ajuste estratégico requerido

Hasta este punto, podría decirse que la estrategia competitiva de la CIAC S.A. persigue de manera similar los mismos atributos de una cadena de suministro exitosa, que son mantener los costos bajos, garantizar un alto nivel de servicio y velar por óptimos flujos de información y recursos a lo largo de su sistema empresarial. Sin embargo, al profundizar en el despliegue de su estrategia competitiva y validar los objetivos asociados a cada plan, se identificaron aspectos que reflejaban que algo no estaba del todo ajustado con respecto a lo planificado.

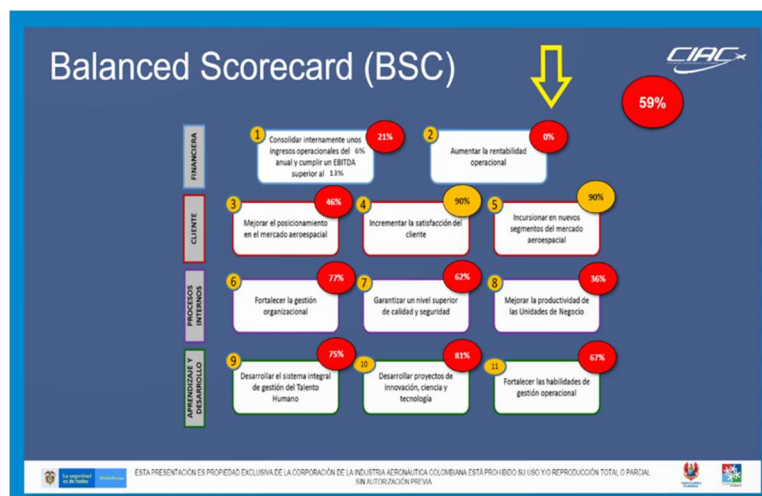


Figura 6 Balanced Scorecard CIAC S.A.

Fuente: www.ciac.gov.co

A manera de ejemplo salta a la vista que pese a que la CIAC S.A. se planteó obtener una rentabilidad superior al 9.5%, hasta el momento de cierre del presente trabajo aún no lo ha logrado. Adicionalmente, llama la atención que la responsabilidad de lograr la rentabilidad operacional recae únicamente sobre el director administrativo-financiero, el director de

prestación del servicio y el director de producción, lo cual refuerza los hallazgos obtenidos en las fases de diagnóstico empresarial y análisis prospectivo. (ver Figura 7 Perspectiva Financiera)

PERSPECTIVA FINANCIERA


OBJETIVO	INICIATIVA ESTRATÉGICA	METAS (ACTIVIDADES)	TAREAS	RESPONSABLE	UNIDAD MEDIDA	META
1. Consolidar internamente unos ingresos operacionales del 6% anual y un margen EBITDA superior al 13%	Incrementar la productividad de los procesos misionales	Lograr ingresos operacionales de \$116.886 Millones	Realizar el análisis y gestión financiera de la Corporación en coordinación con los responsables de los procesos misionales	 Director Administrativo y Financiero - Director de Prestación del Servicio – Director de Producción	\$	116.886 Millones
		Lograr un margen EBITDA superior al 12,5%			%	≥ 12,5
2. Aumentar la rentabilidad operacional	Obtener niveles de rentabilidad de las Unidades de Negocio conforme a los estándares de la industria	Obtener una rentabilidad operacional superior al 9,5%			%	≥ 9,5

Figura 7 Perspectiva Financiera BSC CIAC.S.A.
Fuente: www.ciac.gov.co

En este punto, cabe recordar cómo se ha venido mencionando previamente, que la esencia del ajuste estratégico de una cadena de suministro requiere que todas las funciones de la empresa, así como las etapas de su cadena de suministro apunten hacia el mismo objetivo y que este a su vez sea compatible con las necesidades de sus clientes (Chopra & Meindl, 2013, págs. 19-36). Cuando una empresa hace que sus estrategias competitivas estén armonizadas con las estrategias de su cadena de suministro y viceversa, asegura que su accionar siempre se haga en un entorno de eficiencia y rentabilidad, lo que aunado a la satisfacción de los clientes favorecerá no solamente a la imagen del producto o servicio, sino aún más a la llegada de nuevos pedidos, nuevos clientes y mayores ingresos, y esto indiscutiblemente requiere de la sinergia e intervención de todos los procesos de la organización y no solo una parte de ellos como fue evidenciado anteriormente, en donde solo participan Finanzas (como proceso de apoyo) y Fabricación y Prestación del servicio (como procesos misionales).

En contraste, la gestión logística tiene la responsabilidad de aportar con la satisfacción de los clientes a través del cumplimiento de los tiempos de entrega a los clientes (Ver Figura 8).

OBJETIVO	INICIATIVA ESTRATÉGICA	METAS (ACTIVIDADES)	TAREAS	RESPONSABLE	UNIDAD MEDIDA	META
4. Incrementar la satisfacción del cliente	Impulsar el nuevo modelo competitivo	Asegurar el cumplimiento de la promesa de valor	Asegurar un nivel de satisfacción al cliente del 98%	Director Promoción y Venta - Director de Prestación del Servicio - Director de Producción	%	≥ 98
			Cumplir los tiempos de entrega de los bienes y servicios pactados	Director de Prestación del Servicio - Director de Producción - Director de Logística Aeronáutica	%	95
			Mantener un alistamiento mínimo de las aeronaves de los clientes	Director de Prestación del Servicio	%	≥ 70
			Reducir las reclamaciones por garantía	Director de Prestación del Servicio - Director de Producción - Director Promoción y Venta	%	100

Figura 8 Objetivo Estratégico No.4 BSC CIAC.S.A.

Fuente: www.ciac.gov.co

Esta perspectiva puede implicar que se incrementen los niveles de inventario y que los procesos de aprovisionamiento sean menos eficientes, pues estarían enfocados únicamente en cumplir -a como dé lugar-, implicando un alto riesgo de afectar la rentabilidad operacional. Aquí radica la importancia de expandir el alcance del ajuste estratégico de la cadena de suministro para que se cumpla con el servicio requerido, pero manteniendo los costos bajos y preservando un óptimo manejo de los flujos asociados al negocio.

En cuanto al fortalecimiento de la gestión organizacional, la gestión logística tiene un rol determinante en el logro de dicho objetivo. De hecho, en el BSC la describe como la responsable de "hacer de la gestión logística un aspecto estratégico" para la organización. Aspecto que refuerza la tesis que, para lograr una mejora integral en los procesos de la compañía, se debe realizar un ajuste en el alcance estratégico de su cadena de suministro.



CORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA COLOMBIANA S.A.
MANTENIMIENTO Y DESARROLLO AERONÁUTICO
CDF-010 (UAEAC) - CCI-061 (UAEAC) - REPAIR STATION 032Y (FAA) - NIT. 899.999.278-1

OBJETIVO	INICIATIVA ESTRATÉGICA	METAS (ACTIVIDADES)	TAREAS	RESPONSABLE	UNIDAD MEDIDA	META
6. Fortalecer la gestión organizacional	Hacer de la gestión logística un aspecto estratégico	Desarrollar el Programa de Fortalecimiento de Gestión Logística	Ejecutar el Plan de Gestión Logística	Director de Logística Aeronáutica	%	100
	Fortalecer la posición competitiva institucional	Desarrollar el Programa de Fortalecimiento de la posición competitiva institucional	Desarrollar las actividades de fortalecimiento de la posición competitiva institucional	Jefe Oficina de Planeación, Innovación y Desarrollo	%	100

Figura 9 Objetivo Estratégico No.6 BSC CIAC S.A.

Fuente: www.ciac.gov.co

La organización también se propone mejorar la productividad de sus unidades de negocio estableciendo como meta la gestión integral de los proyectos con los clientes, sin embargo los resultados aun no son satisfactorios (36%) (ver figura 6 Balanced Scorecard CIAC S.A.), esta es otra razón que sustenta la tesis de formular un modelo de gestión para su cadena de suministro, que posibilite una gestión verdaderamente integral soportada en una torre de control tipo PMO de nivel directivo, a través de la cual se controlen y administren todos los procesos de la organización con el fin de maximizar el superávit total.

4.3.3. Análisis de sensibilidad del ajuste estratégico requerido

“El ajuste estratégico requiere que tanto la estrategia competitiva como la de la cadena de suministro de una compañía tengan metas alineadas”. (Chopra & Meindl, 2013). Esto significa que debe existir un balance equilibrado entre lo que la Corporación se ha propuesto hacer para lograr su salto estratégico al 2030 y las capacidades de su propia cadena de suministro.

Para lograr el ajuste estratégico se requiere que la estrategia competitiva y las estrategias de cada etapa de la cadena de suministro estén coordinadas entre sí y sean complementarias las unas de las otras, desde los proveedores de sus proveedores hasta los clientes de sus clientes. También se debe procurar que todas las áreas funcionales de la CIAC S.A. tengan estructurados

apropiadamente sus procesos y recursos, evitando cuellos de botella o tiempos de espera improductivos por discontinuidades en sus flujos.

Es por esto que para la formulación del modelo de gestión se procedió a someter a un análisis de sensibilidad a los controladores de gestión de la información, gestión de aprovisionamiento y gestión de los inventarios ya que, conforme a los análisis efectuados previamente, estos demostraron ser los principales detractores y generadores de discontinuidades en la cadena de suministro de la CIAC S.A. (Ver Figura 10 Controladores de una Cadena de Suministro)



Figura 10 Controladores de una Cadena de Suministro
Fuente: (Chopra & Meindl, 2013)

El controlador de gestión de la información se refiere a la capacidad que debería poseer la Corporación para capturar y procesar en tiempo real todos los datos que se generan a lo largo de su cadena de suministro y a través de los cuales pueda mantener un alto nivel de respuesta ante la demanda sin perder de vista cada uno de sus costos. En este sentido se definió como parámetro para el análisis de sensibilidad con respecto al factor “Información”, el grado de asertividad en sus pronósticos basados en los resultados reflejados en el Balanced Scorecard de la Corporación y sus estados financieros con corte al 2019.

El segundo controlador evidenciado como determinante para el ajuste estratégico de la cadena de suministro de la CIAC S.A., es el de Aprovisionamiento. Este se refiere a las

decisiones de tipo estratégico, táctico y operativo requeridas para suplir y atender todas y cada una de las necesidades generadas en cada etapa de la fabricación de bienes o prestación de servicios. Es decir, el proceso de aprovisionamiento es el garante del abastecimiento oportuno y eficiente de todos los medios requeridos para atender la demanda de los clientes. El parámetro definido para someter entonces a este factor dentro del análisis de sensibilidad fue el del grado de disponibilidad de los recursos con aporte directo en la rentabilidad operacional de la Corporación.

El tercer controlador, pero no menos importante es el de los Inventarios. Las decisiones que se toman entorno a este factor han venido funcionando como “buffer” para controlar la variabilidad de la demanda de proyectos aeronáuticos, pero como fue evidenciado en las fases de esta investigación, a un altísimo costo por efecto de las obsolescencias del inventario que se acumulan en almacén y por inversión de capital de trabajo en activos que tienden a depreciarse o averiarse rápidamente por efecto natural del tiempo que dura en almacenamiento. En función de lo anterior se definió como parámetro para el correspondiente análisis de sensibilidad el nivel de existencias según los resultados reflejados en los estados financieros.

Estos factores en conjunto fueron identificados como los principales detractores de la cadena de suministro en la Corporación, no porque no existan o no estén siendo administrados de una forma relativamente correcta, sino principalmente porque como se pudo evidenciar previamente, los mismos no se encuentran correctamente alineados con la estrategia competitiva de la CIAC S.A. y con los requerimientos del salto estratégico previsto en el mediano plazo.

Para el análisis de sensibilidad se efectuó un diseño de experimentos factorial, el cual se describe detalladamente a continuación, con el cual se sustenta la pertinencia de las decisiones que la Corporación debería tomar según el modelo recomendado para lograr el ajuste estratégico.

En primer lugar, se organizaron los factores de la cadena de suministro previamente mencionados, definiendo los criterios y asignando a cada uno parámetros de control superiores e inferiores para su respectiva evaluación. (Ver Ilustración 11 Parámetros de Control de Factores)

	Información	Aprovisionamiento	Inventario
Parámetro	Grado de asertividad	Grado de Disponibilidad	Grado de Existencias
Descripción	Capacidad para predecir la demanda y planear contingencias.	Facilidad para atender integralmente las necesidades del negocio	Nivel de inventario requerido para controlar la variabilidad de la demanda.
Bajo	40%	70%	50%
Alto	90%	100%	100%

Ilustración 18 Parámetros de Control de Factores
Fuente: Adaptación propia

Posteriormente la información fue ingresada al software Minitab para el diseño de experimentos factorial:

	C1	C2	C3	C4	C5
	Factor Información	Factor Aprovisionamiento	Factor Inventario		
1	0.4	0.7	0.5		
2	0.9	1.0	1.0		
3					
4					

Figura 11 Diseño de Experimentos Factorial 2^3
Fuente: Software Minitab

A continuación, se configuraron los parámetros en la herramienta, tales como el número de factores a evaluar, el diseño del experimento y los parámetros de aleatoriedad pertinentes:

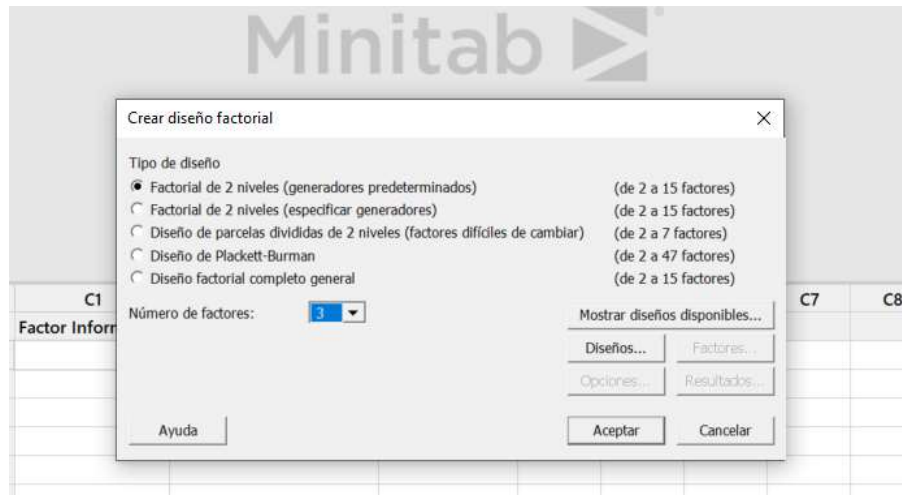


Figura 12 Factores, Diseño y Parámetros de Aleatoriedad 1
Fuente: Software Minitab

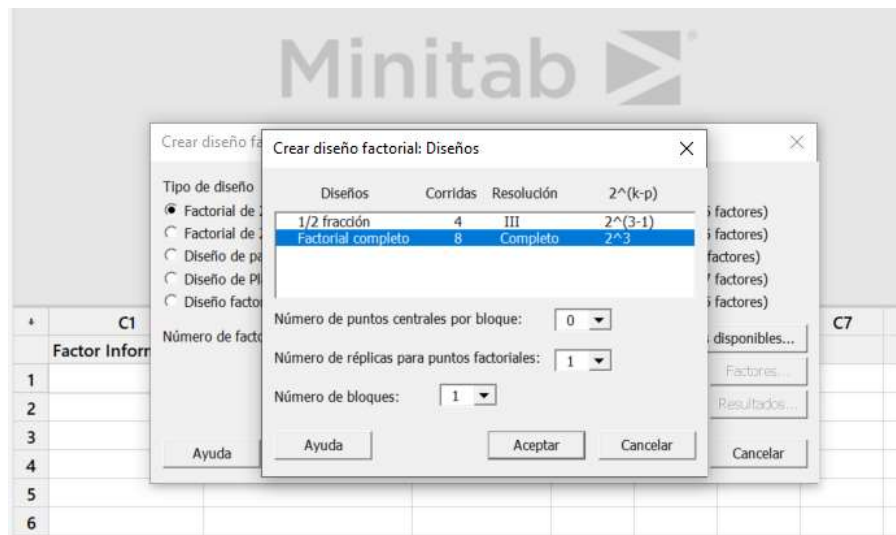


Figura 13 Factores, Diseño y Parámetros de Aleatoriedad 2
Fuente: Software Minitab



Figura 14 Factores, Diseño y Parámetros de Aleatoriedad 3
Fuente: Software Minitab

Luego se asignaron los parámetros de evaluación para cada uno de los factores (Información, Aprovisionamiento e Inventarios) en función de los valores ideales en términos porcentuales según los análisis de desempeño de la CIAC S.A. y de los retos a enfrentar en el futuro.



Figura 15 Parámetros de Evaluación de los Factores
Fuente: Software Minitab

Finalmente se definió como escenario de ajuste estratégico ideal para el modelo de gestión, el que asegura un balance adecuado entre una alta capacidad de respuesta y mantiene bajos los costos de la cadena de suministro de la CIAC S.A., como se presenta a continuación:

Diseño factorial completo

HOJA DE TRABAJO 2

Diseño factorial completo

Resumen del diseño

Factores: 3

Diseño de la base: 3, 8

Corridas: 8

Réplicas: 1

Bloques: 1

Puntos centrales (total): 0

Todos los términos están libres de estructuras alias.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	OrdenEst	OrdenCorrida	PtCentral	Bloques	Asertividad	Disponibilidad	Existencias	Ajuste Estrategico
1	1	1	1	1	0.4	0.7	0.5	0.2
2	2	2	1	1	0.9	0.7	0.5	0.4
3	3	3	1	1	0.4	1.0	0.5	0.3
4	4	4	1	1	0.9	1.0	0.5	1.0
5	5	5	1	1	0.4	0.7	1.0	0.5
6	6	6	1	1	0.9	0.7	1.0	0.8
7	7	7	1	1	0.4	1.0	1.0	0.3
8	8	8	1	1	0.9	1.0	1.0	0.6

Figura 16 Escenario de Ajuste Estratégico
Fuente: Software Minitab

El diagrama de Pareto de efectos estandarizados señala como factor significativo el de asertividad (A), el cual hace referencia a la relevancia en la gestión de la información para lograr el adecuado ajuste estratégico en la cadena de suministro de la CIAC S.A.

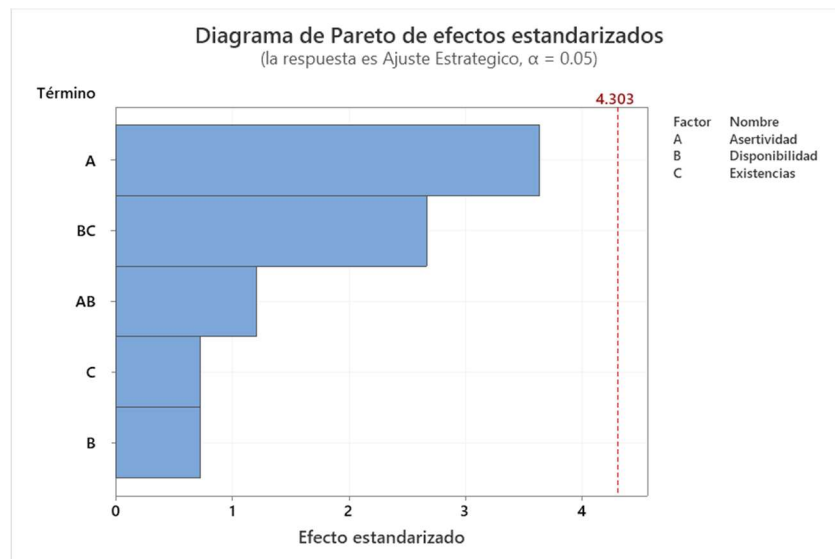


Figura 17 Diagrama de Pareto de efectos estandarizados
Fuente: Software Minitab

Y a su vez pone en evidencia la importancia de gestionar el aprovisionamiento de forma tal que los niveles de existencias siempre sean los más bajos (Interacción BC), y que la planeación basada en la asertividad de los pronósticos también contribuyan en maximizar el aprovechamiento de los inventarios. (Interacción AB)

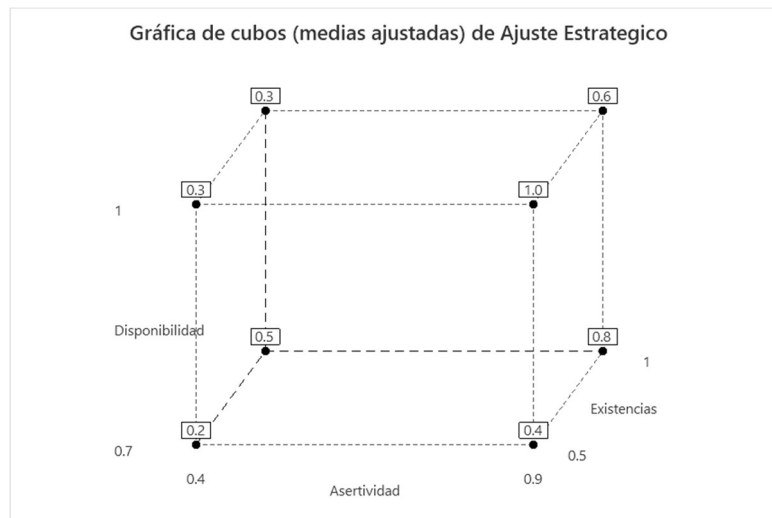


Figura 18 Grafico de Cubos
Fuente: Software Minitab

La gráfica de cubos (Figura No. 19), le da sustento al modelo de gestión para la cadena de suministro de la CIAC S.A por cuanto identifica como factor significativo la asertividad de la información en función de la capacidad del suministro con un impacto directo en los niveles de existencias. A mayor asertividad y mayores capacidades de aprovisionamiento, la optimización de los inventarios será mayor, lo cual significa poder maximizar los recursos dentro de la cadena de suministro, apalancándose en una óptima gestión de la información y del aprovisionamiento, tal como es requerido por la Corporación dentro del marco de su estrategia competitiva.

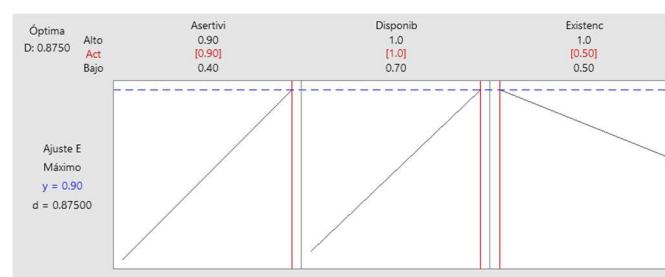


Figura 19 Optimizador de Respuesta con objetivo Maximizar
Fuente: Software Minitab

Al ejecutar el optimizador de respuesta definiendo el objetivo de maximizar el ajuste estratégico, se obtuvo la confirmación del parámetro correspondiente para la consolidación del modelo:

- Mayor asertividad en la gestión de la información
- Mayor capacidad en la gestión de aprovisionamiento
- Menores niveles de Inventario.

4.4. Modelo de gestión para la Cadena de Suministro de la CIAC S.A.

Identificadas las discontinuidades y los puntos débiles más relevantes en la gestión de la cadena de suministro actual, ponderados los escenarios a los que en el futuro próximo probablemente pueda tener que enfrentar la CIAC S.A., validadas las necesidades de ajuste estratégico en función de su estrategia competitiva y efectuado el análisis de sensibilidad sobre los factores más relevantes del funcionamiento de la Corporación, se concluye que el modelo de gestión de cadena de suministro más apropiado debe ser uno que abarque estrategias de fondo en su funcionamiento y acciones estratégicas que beneficien la administración de la cadena desde los proveedores de los proveedores hasta los clientes de los clientes de la CIAC S.A. y a su vez le confiera una capacidad altamente adaptativa según las condiciones variantes de su mercado y del entorno macroeconómico en que esta se desenvuelve.

4.4.1. Dimensión Fundamental – Etapa de Diseño

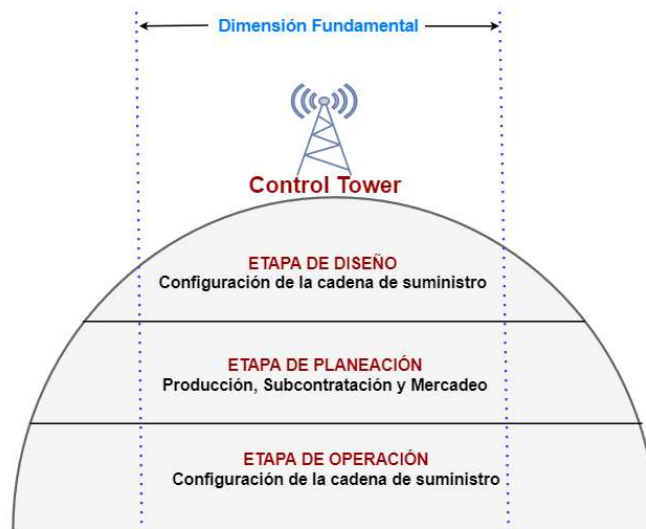


Ilustración 19 Dimensión Fundamental
Fuente: Adaptación propia

La primera dimensión del modelo de gestión se denomina “Fundamental” (ver ilustración 19 – dimensión fundamental), esta se compone de tres etapas; una de diseño en donde se plantean las acciones de mejora 1, 2 y 3 que son de tipo estratégico, una segunda etapa de planeación la cual se enfoca en las acciones de mejora 3 y 4 que son de tipo táctico y una tercera etapa definida como de operación con las que se establecen en las acciones de mejora 5 y 6.

Acción de mejora 1: Control Tower - PMO:

La primera acción de mejora de tipo estratégico a implementar en la CIAC S.A. consiste en la implementación de una oficina de gestión de proyectos que haga las funciones de torre de control dentro de la organización. Esta torre de control debe perseguir la continua generación de valor para todo el negocio, lo que implica que tenga un nivel de autoridad máximo y este constituida por gerentes de proyecto profesionales calificados y certificados en metodologías ágiles para la gestión de proyectos, lean manufacturing, six sigma, en otros.

La torre de control debe garantizar el cumplimiento de las expectativas del negocio, velando no solo por la satisfacción de los clientes sino asegurando que las inversiones de cada

proyecto redunden en beneficios integrales para la Corporación y en la compilación de lecciones aprendidas efectivas para los siguientes proyectos a ejecutar.

Debe ser protagonista en el control de los flujos de información con reporte directo a la gerencia general y tener la capacidad de informar en tiempo real el avance y rendimiento detallado de los proyectos, programas y portafolios a nivel de cronogramas, costos, calidad, riesgos y demás variables con las cuales se puedan obtener alertas tempranas en el ciclo de vida de cada proyecto.

Esta torre de control - PMO debe ser experta en la definición de técnicas y marcos de trabajos para la planificación, ejecución, monitoreo y control de los proyectos, así como tener la capacidad de desarrollar un proceso formal de maduración de las prácticas actuales e incluso realizar auditorías regulares en los proyectos de la Corporación.

También debe ser función de la torre de control proporcionar metodologías estandarizadas para la gestión de proyectos de acuerdo con las necesidades de la CIAC S.A. basadas en las mejores prácticas internacionales de gestión de proyectos, definiendo métricas y coadyuvando en el desarrollo y mejora de los procesos integrales de negocio. En este sentido debe tener a su cargo la generación, recopilación, seguimiento y acopio de los indicadores y métricas de los proyectos, programas y portafolios.

También estará a cargo de la gestión del proceso de cambio en la organización, incluyendo el manejo de resistencia al cambio, la gestión de los interesados y el plan de comunicaciones tanto a nivel interno como externo. Deberá establecer la estructura de autoridad al interior de la Corporación para la toma de decisiones (matriz de delegación de autoridades) y promover la adopción de tecnologías con aporte directo en la innovación y agilidad de los procesos internos y externos.

La PMO debe tener un asiento en la junta de planificación estratégica y brindar asesoramiento a la alta gerencia en la toma de decisiones, también debe ser promotora de capacitación y desarrollo de competencias de gerencia de proyectos a nivel general.

Acción de mejora 2: De estructura funcional a estructura proyectizada:

La CIAC S.A. actualmente se evidencia como una organización funcional clásica, con jerarquías en donde cada empleado tiene un superior claramente definido, agrupados según su especialidad y subdivididos en unidades funcionales específicas (Ver figura 20 – Organización Funcional (PMBOK Guide 5th Spanish)). Esta particularidad de la Corporación hace que, aunque los procesos y ciclos de los negocios discurran relativamente a tiempo, prevalezca una conciencia colectiva de silos en donde cada uno hace lo que le corresponde y solo llega hasta donde debe llegar.

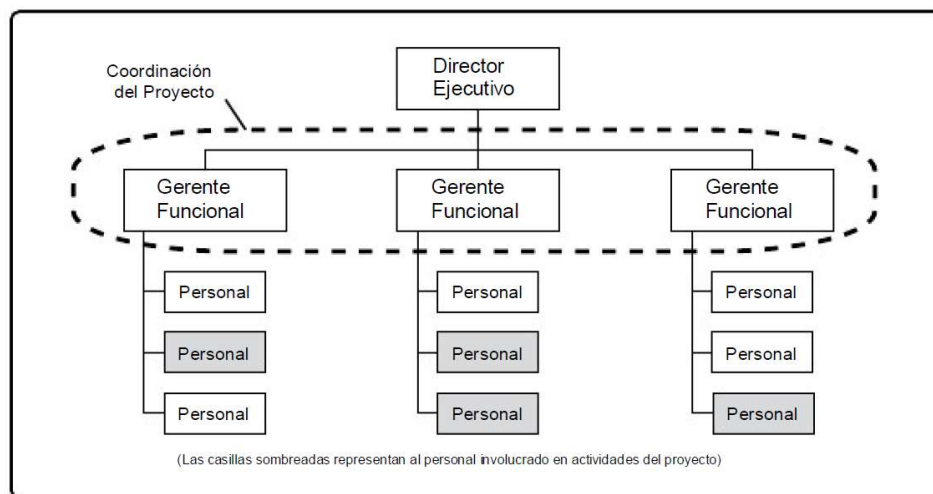


Figura 20 Organización Funcional
Fuente: PMBOK Guide 5th Spanish

Estas características son claramente disonantes con respecto a su forma de operar, pues la mayoría de los proyectos que la organización desarrolla son de considerable envergadura y complejidad, que en el caso de no existir una adecuada coordinación se afectan las capacidades y eficiencias a lo largo de la cadena de suministro, reflejadas en los excesos de inventario obsoleto y en la dificultad para incrementar los márgenes de rentabilidad como se evidenció en el análisis de la estrategia competitiva de la Corporación.

En esta etapa de Diseño, es indispensable que la Corporación realice un ajuste a fondo en la configuración del funcionamiento de su cadena de suministro de forma tal que

soporte integralmente sus objetivos estratégicos. Es por esto que, dentro de las acciones más importantes a ejecutar, además de implementar una torre de control con máxima autoridad, es la del cambio en la estructura funcional de la CIAC S.A. migrando hacia una organización orientada a proyectos (Ver Figura 21 - Organización orientada a Proyectos (PMBOK Guide 5th Spanish)).

Esto significa que la organización debe ajustar su estructura clásica funcional a una nueva estructura en donde todas las áreas queden subordinadas a la torre de control (PMO) descrita anteriormente.

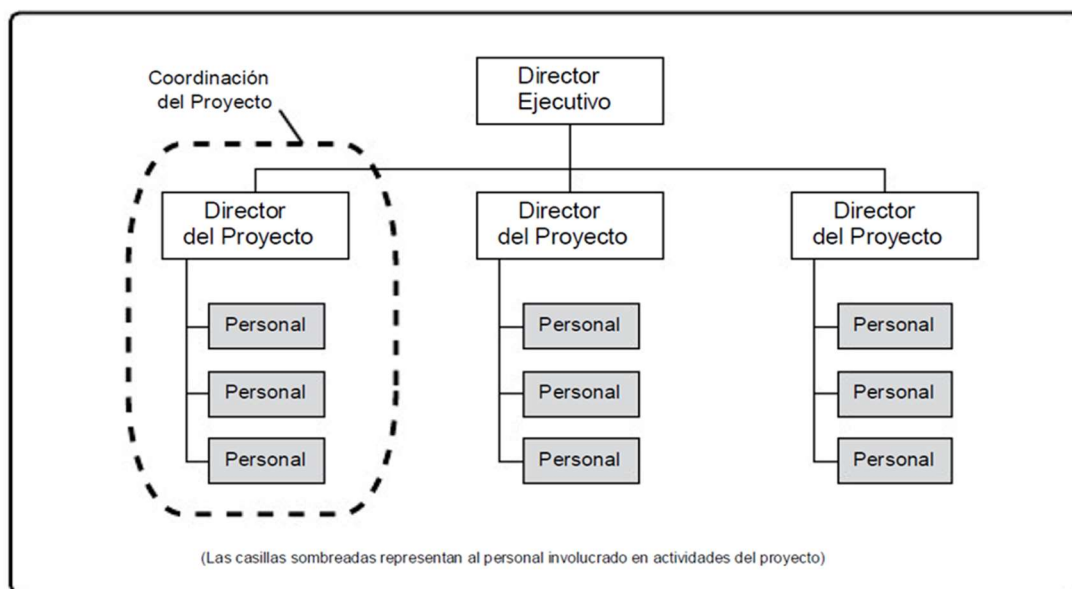


Figura 21 Organización Orientada a Proyectos
Fuente: PMBOK Guide 5th Spanish

Se recomienda también la implementación de un plan estratégico para el adecuado cambio cultural con el cual la transición hacia el nuevo tipo de organización orientada a proyectos sea fluida y con el menor margen posible de resistencia al cambio.

Acción de Mejora 3: De gestores de contratos a gerentes de proyectos

En esta etapa de diseño, es indispensable que los cargos actuales denominados como “gestores de contratos” evolucionen a un rol de gerentes de proyectos mediante un ajuste de

perfil basado en el triángulo de talento de PMI que abarca el desarrollo de liderazgo, la gestión técnica de proyectos y el enfoque estratégico y empresarial.



Figura 22 Triangulo del Talento PMI
Fuente: www.pmi.org

Desde el punto de vista de liderazgo, los gestores de contratos y ahora nuevos gerentes de proyectos son ahora profesionales que impulsan el cambio y que tienen una amplia gama de habilidades blandas como comunicación, autoaprendizaje, resolución de conflictos, persuasión y facilitación. Poseen habilidades notables de relacionamiento y capacidades para influenciar e impulsar la toma de decisiones en una organización.

En cuanto a las técnicas para la gestión de proyectos, los gerentes de proyectos además de las habilidades duras básicas requeridas, se requiere que los mismos tengan capacidades blandas de empatía, adaptabilidad, pensamiento crítico y habilidades para la resolución de problemas.

Y en cuanto a estrategia y negocio, se requiere que los gerentes de proyecto tengan la capacidad de crear espacios favorables para que la innovación en los proyectos y procesos sea fluida, libre y espontanea, involucrando a la gente e integrando a toda la organización. Cabe mencionar que esta acción de mejora no se enfoca tener muchos recursos o más de los necesarios, sino que se debe procurar la estructuración de un equipo que pueda entregar valor fluidamente en todas las aristas del negocio y aporte en la transformación real y positiva de la Corporación tanto a nivel interno como externo.

4.4.2. Dimensión Fundamental – Etapa de Planeación

Acción de Mejora 4: Cadena de suministro digital

Construir una cadena de suministro digital significa implementar soluciones y aplicaciones que permitan crear una imagen digital de lo que está pasando en cada eslabón de la cadena de suministro de la CIAC S.A. sustentada sobre los datos que provienen en tiempo real. Mientras que una cadena de suministro convencional desarrolla sus procesos de adentro hacia afuera y se adapta según el feedback o retroalimentación de su entorno, una cadena de suministro digital construye sus procesos basados en la información que recibe a en tiempo real acerca del flujo de materiales, recursos e información haciéndola cada vez más adaptativa y resiliente.

El resultado final de esta acción de mejora se debe materializar en un tablero de control con el cual tanto la torre de control como el resto de la organización pueda tener una imagen digital en tiempo real de su cadena de suministro y tener amplia visibilidad de lo que sucede en cada una de las etapas y de los mismos proyectos, programas y portafolios. Desde que ingresa una orden de pedido por parte del cliente hasta que se recibe el pago derivado de los respectivos cobros, los niveles de inventario en cada etapa de la cadena, las compras y contrataciones, los indicadores de servicio asociados a la logística y calidad e incluso los indicadores de percepción de los clientes con los que todo el ecosistema de negocio le tome el pulso al proceso de entrega de valor en general. A continuación, presentamos un ejemplo del tipo de solución recomendada para la CIAC S.A. y que valga mencionar hay variedad de opciones en el mercado para ser adoptados como herramientas de cadena de suministro digital.

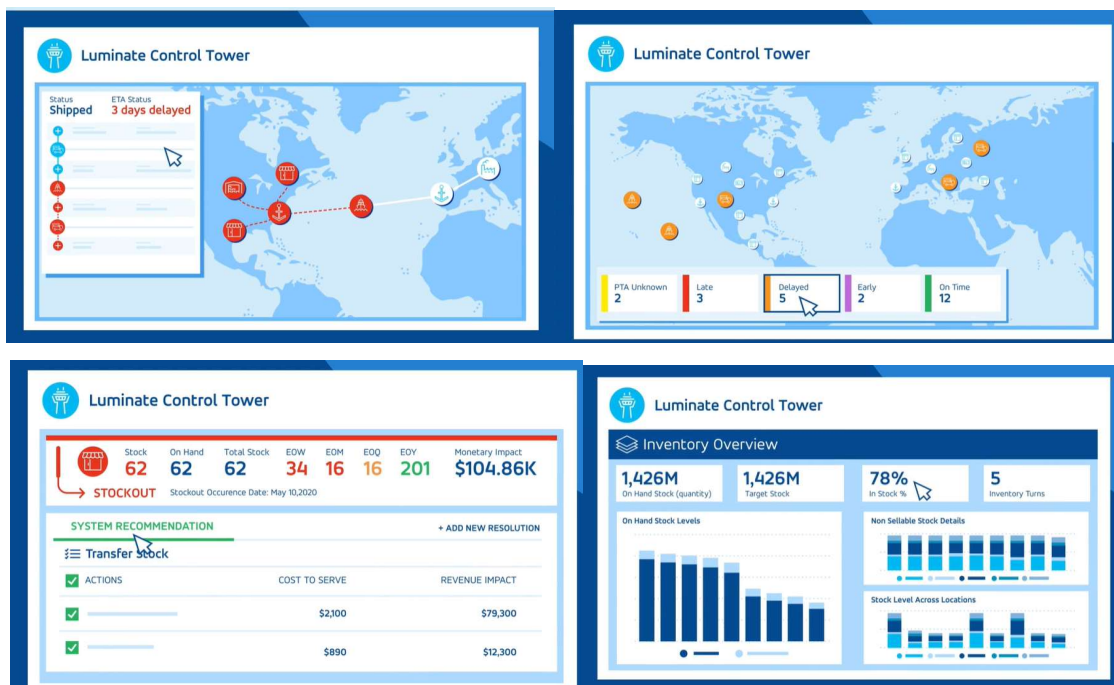


Figura 23 Torre de Control
Fuente: <https://blueyonder.com/platform/control-tower>

Acción de Mejora 5: Foco en antigüedad de Inventario

En el contexto de la crisis económica derivada por la pandemia, la gestión del inventario en la cadena de suministro de la CIAC S.A. debe tomar mayor relevancia y debe ser el foco de seguimiento estratégico en las operaciones de la organización. Es por esto que se debe replantear la forma como la organización adquiere y controla los niveles de inventario a lo largo del ciclo de vida de cada proyecto. Para ello se recomienda que se implemente una metodología de provisión de inventario con impacto en el estado de resultados de pérdidas y ganancias de cada proyecto según los sobrantes que hayan quedado después de su ejecución.

En resumen, lo que se recomienda es que se estimule a que el equipo comercial y los gerentes de proyectos, se comprometan a planificar de modo asertivo los márgenes de rentabilidad esperados para cada proyecto dando un uso razonable de los inventarios requeridos para su ejecución. La torre de control monitoreará y validará los niveles de inventario que fueron requeridos para cada caso y establecerá alertas oportunas indicando al

equipo comercial y al gerente de proyecto encargado acerca de los inventarios que fueron requeridos para el proyecto y que aún siguen sin ser ejecutados. Con estas acciones, se debe procurar el aprovechamiento oportuno de los mismos para evitar que mediante formula financiera se deduzca el valor sobrante del inventario al margen de utilidad obtenido.

Se deben realizar reuniones ejecutivas semanales de máximo 30 minutos, en donde participe el gerente general de la CIAC S.A. la PMO, y los líderes de los procesos de ventas, operaciones, logística y calidad para dar seguimiento a los niveles de inventarios que están cayendo en envejecimiento de 30, 60, 90, 120, 150 y mayores a 180 días, con el fin de mapear acciones y plantear opciones de aprovechamiento reales a ejecutar con los inventarios de mayor edad.

4.4.3. Dimensión Fundamental – Etapa de Operación

Acción de Mejora 6: Gestión de aprovisionamiento basada en Matriz Kraljic

La matriz Kraljic es un método que permite clasificar y analizar la cartera de compras según el riesgo implícito en el proceso de adquisición como en la incidencia sobre los resultados esperados. Se recomienda que la CIAC S.A. implemente como acción de mejora esta metodología, ya que satisface los hallazgos del trabajo de campo y los diversos análisis efectuados a lo largo de la presente investigación.

La construcción de la matriz Kraljic se desarrolla con base a un cuadrante sobre el cual se determinan dos ejes principales. Un eje horizontal con el que se identifica el riesgo de suministro y un eje vertical con el cual se identifica el impacto en los resultados de la Corporación.

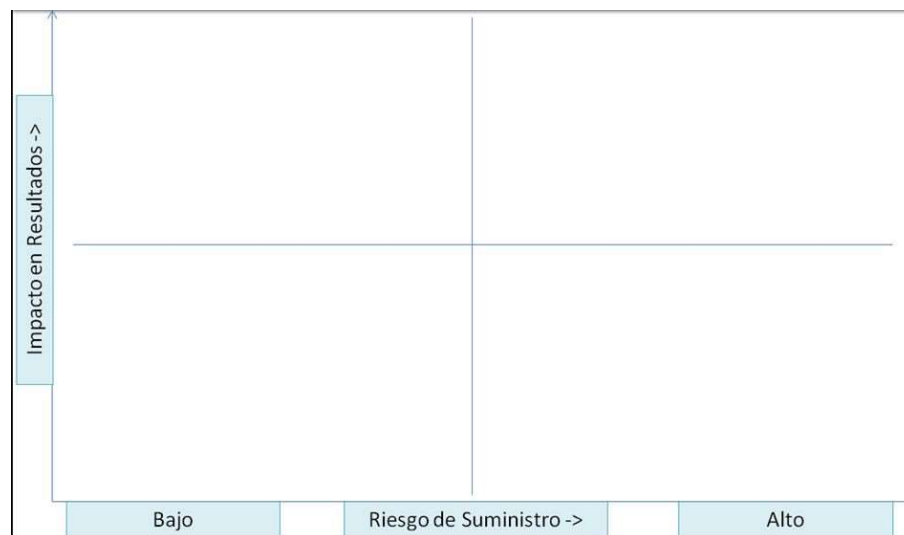


Figura 24 Matriz Kraljic
Fuente: www.meetlogistics.com

En cada cuadrante se deben identificar las categorías de materiales y servicios que son requeridos por la Corporación, según el nivel de impacto en los resultados y el riesgo de consecución. Si los servicios o materiales requeridos tienen un bajo impacto en los resultados de los proyectos y a su vez tienen un bajo nivel de riesgo para conseguirlos, serán clasificados como “No críticos”, esto significa que su consecución no es compleja y su impacto en los resultados del negocio no es relevante. Para esta categoría las estrategias de aprovisionamiento deben estar orientadas hacia la racionalización de las existencias, la automatización de procesos y el monitoreo de volúmenes.

Si los servicios requeridos o materiales para la ejecución de los proyectos de la CIAC S.A., tienen una alta incidencia en los resultados de estos pero su posibilidad de consecución sigue siendo baja, se deben categorizar como materiales o servicios de “Apalancamiento”, pues se trata de elementos del negocio que tienen un impacto significativo y a su vez son relativamente fáciles de conseguir. Con este tipo de servicios o materiales hay mucho margen de maniobra y oportunidades de ahorro significativas por lo cual se deben diseñar estrategias de compra y contratación con las cuales la CIAC S.A. tome una ventaja de valor sobre las diferentes opciones del mercado, motivando procesos de licitación para el suministro de calidad y al menor costo posible.

Si los elementos que requiere la Corporación tienen poco impacto en los resultados, pero poseen un alto riesgo de abastecimiento por tener pocos proveedores, estos deben categorizarse como elementos “Cuello de botella” y se deben diseñar planes concretos de suministro con los que se garanticen los volúmenes necesarios, también implementar acciones de desarrollo de nuevos proveedores y de relacionamiento con el cual se asegure el flujo de materiales y de servicios cuando se requiera.

En el último cuadrante se deben clasificar aquellos elementos que tienen un alto impacto en el negocio y a su vez un notable riesgo de adquisición o contratación. Con este tipo de elementos denominados como “Estratégicos” se deben tomar acciones encaminadas a desarrollar asociaciones de proveedores e incluso considerar la posibilidad de realizar integraciones verticales que garanticen el desarrollo de los proyectos.

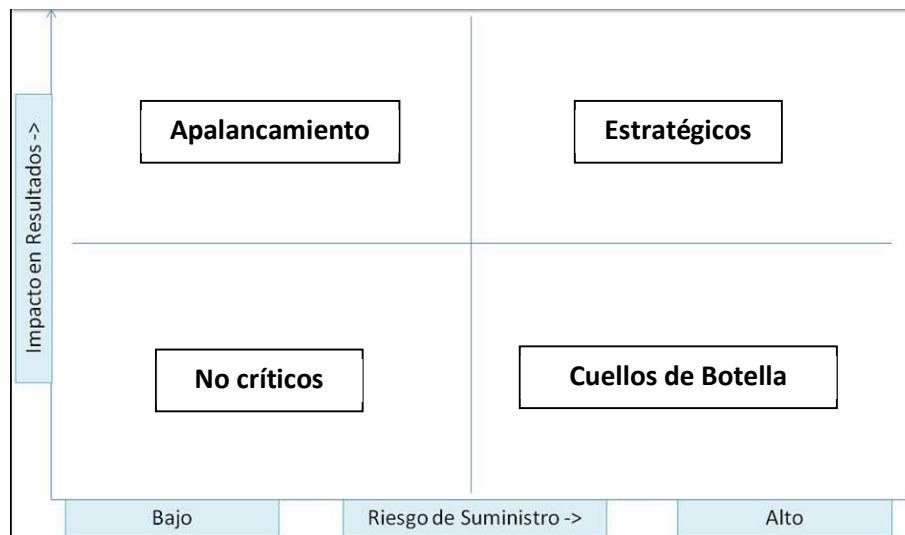


Figura 25 Matriz Kraljic Adaptada
Fuente: Adaptación www.meetlogistics.com

Acción de Mejora 7: Planeación Adaptativa

La resiliencia es la capacidad que tienen los cuerpos para recuperar su estado original después de haber sido sometidas a fuerzas internas o externas, esto desde la perspectiva de cadena de suministro se puede asimilar como la capacidad que deberían poseer los subsistemas y

eslabones que la componen, para recuperar los niveles óptimos de desempeño lo más pronto posible después de haber sufrido algún tipo de alteración o disrupción en alguno de sus flujos. En virtud de lo anterior, surge una acción de mejora con la que se podrán controlar las variaciones en los procesos de negocio de la CIAC S.A. de forma tal que sean altamente resilientes y en consecuencia se convierta en una nueva ventaja competitiva para la Corporación.



Figura 26 Planeación Adaptativa
Fuente: Adaptación Conferencia

Esta acción de mejora consiste en implementar un proceso de planeación adaptativo que nace con el análisis de la demanda real de inventarios y servicios, cuya información debe ser organizada y consolidada para ser compartida semanalmente a la torre de control. Con esta retroalimentación detallada y proveniente directamente de la operación se deben contrastar los presupuestos de los proyectos y demás elementos del negocio en general de la Corporación y ser compartida en las sesiones de planeación de ventas y operaciones (S&OP Táctico) que valga decir se recomienda realizar por lo menos una vez al mes con todos los líderes de procesos. Las decisiones que salen de dichas sesiones de S&OP-Táctico deben ser recopiladas nuevamente por la torre de control, para retroalimentar posteriormente al equipo de alta gerencia durante las sesiones de S&OP Estratégico y que se recomienda realizar por lo menos una vez por semestre con todo el equipo directivo.

Las decisiones que se tomen en las sesiones de S&OP-Estratégico deben ser apropiadamente difundidas al resto de la organización a través de la misma torre de control, para garantizar el despliegue adecuado de las mismas. Este escalonamiento de planeación a nivel operativo, táctico y estratégico, le brindará a la CIAC S.A. una capacidad de reacción oportuna ante las fuerzas de cambio internas o externas sobre su cadena de suministro, estableciendo un protocolo de análisis y comunicación tanto de desviaciones como de decisiones a lo largo de la misma.

4.4.4. Dimensión Transversal – Gestión de las relaciones con los proveedores

Una segunda dimensión del modelo es la que se denominada “Transversal” (ver ilustración 20 – dimensión transversal) con esta se plantean acciones para optimizar la gestión de la cadena de suministro de inicio a fin (End to End), desde la administración de las relaciones con los proveedores pasando por la gestión interna de la cadena hasta la gestión de las relaciones con los clientes, resolviendo de esta manera los hallazgos de discontinuidades y interrupciones evidenciados en el trabajo de campo efectuado.

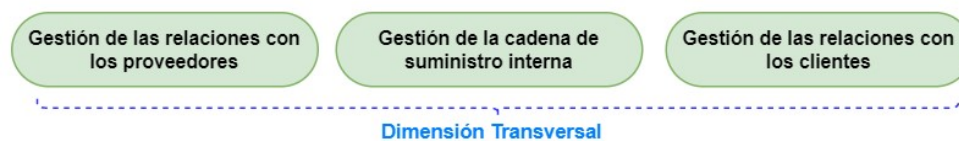


Ilustración 20 Dimensión Transversal
Fuente: Adaptación propia

Acción de Mejora 8: Blockchain

A diferencia del Internet que es una red donde se requiere de la intermediación y es altamente insegura, el Blockchain es una tecnología basada en algoritmos matemáticos que permiten realizar transacciones electrónicas seguras sin la necesidad de contar con una autoridad central o de intermediación alguna. Esta particularidad le confiere un gran potencial de aplicabilidad en cualquier proceso de la cadena de suministro de la CIAC S.A. desde la misma gestión de los contratos con sus clientes y proveedores, la conservación de registros de cada uno de los servicios prestados a nivel de mantenimiento y operación de máquinas, herramientas e

infraestructura, la trazabilidad de repuestos adquiridos y comercializados, el rastreo de los orígenes de las materias primas que conforman un producto hasta la gestión incluso de cobro y recaudo de facturas entre clientes y proveedores al tener la opción de validar, aprobar y pagar en simultaneo todos los registros de la cadena de suministro y entre todas las partes interesadas.

Esta acción de mejora para robustecer la gestión de las relaciones con los proveedores es relevante conforme a los hallazgos de diagnóstico empresarial y de estudio prospectivo, ya que se alinearán con prácticas que ya se encuentran en auge a nivel global y que para el caso de la CIAC S.A. sería un paso más hacia el salto estratégico que se ha propuesto realizar en los próximos años. No se debe esperar hasta que sea popular esta tecnología en Colombia, sino que la Corporación comience desde ya a vincularla a sus procesos de transferencia tecnológica apoyándose en la gestión de la torre de control y en su cercanía con casa fabricantes de aeronaves para desarrollar los respectivos pilotos de implementación. También iniciar una fase exploratoria de consultoría con expertos en Blockchain para comenzar con dicha implementación y designar una partida presupuestal adecuada para este proyecto.

4.4.5. Dimensión Transversal – Gestión de cadena de suministro interna

Acción de Mejora 9: WMS (Warehouse Management System)

Un Warehouse Management System es una tecnología de información que aporta en la planeación, ejecución, seguimiento y control de las tres áreas básicas de todo almacén (flujos entrantes, almacenamiento y flujos salientes). Esta herramienta permite automatizar las tareas del almacén, identificar alternativas de optimización y proporcionar interfaces entre los sistemas de los proveedores y los clientes de modo tal que facilitan el intercambio de datos con un nivel de transparencia óptimo. Es una herramienta que se plantea como acción de mejora para la gestión de la cadena de suministro interna de la CIAC S.A.

Con dicha implementación, la Corporación puede desarrollar una capacidad que le permitirá interactuar con sus proveedores para incluso conocer e identificar los niveles de inventarios de repuestos críticos en sus bodegas y con esto reaccionar oportunamente ante

las variaciones de la demanda, esta capacidad servirá de apoyo, no solo para optimizar los flujos económicos, sino que podrán servir de apoyo al proceso comercial para comprometer suministros y tiempos de entrega más acertados.

Por otra parte, con la implementación del WMS se sugiere adoptar simultáneamente aspectos de digitalización en los almacenes de la cadena de suministro de la CIAC S.A que contribuyan en los índices de eficiencia y productividad de los flujos físicos.

A continuación, se relacionan algunas tendencias en WMS, aplicables dentro del entorno de digitalización sugerido para la CIAC S.A.:

Tecnologías de voz	Ayuda a los operadores del almacén en la selección de órdenes, evaluación de inventarios y procesar envíos
	Capacidad de ejecutar instrucciones verbales directamente al sistema y enviar confirmaciones de despachos/recibos
	Manos libres y fácil comprensión de instrucciones, reduciendo la probabilidad de errores en la interpretación.
Tecnologías Máquina a Máquina	Permite la transferencia de información entre computadoras y el WMS
	Intercambio de datos entre diversos equipos del almacén que pueden ser recopilados y gestionados fácilmente.
Machine Learning	Permite la comprensión de los negocios, predice cuánto tiempo tomarán los procesos bajo determinadas condiciones, envía instrucciones a robots y aparatos autónomos.
Dispositivos móviles	Escáneres de códigos de barras, tabletas e identificación por radiofrecuencia (RFID)
	Los lectores de códigos de barras permiten realizar listas de materiales precisas, que fueron utilizados para cada pedido y facilitan el intercambio oportuno de información.
	El RFID muestra la ubicación física de los artículos y aumenta enormemente la eficiencia del almacén.
Internet de las cosas	Conecta dispositivos y sensores a Internet y crea un flujo de información entre ellos.
	Simplifica el seguimiento de pallets, el análisis de datos y la previsión de la demanda.

Ilustración 21 Tendencias en WMS
Fuente: Adaptación propia

Cabe mencionar que, aunque este tipo de tecnologías requiere de un esfuerzo en inversión por parte de la Corporación, se recomienda que por lo menos comiencen con la implementación de alguna de ellas, de forma tal que se supere el rezago tecnológico que fue identificado en el trabajo de campo de la presente investigación.

4.4.6. Dimensión Transversal – Gestión de las relaciones con los clientes

Acción de Mejora 10: Customer Experience

Es evidente que la CIAC S.A. tiene un sistema de gestión de calidad maduro y que por ende el factor de retroalimentación de sus clientes es sometido a medición y control, sin

embargo, dado el enfoque del presente modelo de gestión, es indispensable recomendar una acción de mejora en cuanto al monitoreo de las relaciones con los clientes de la Corporación. En este sentido se recomienda complementar la actual metodología de medición de la satisfacción del cliente que aplica la CIAC S.A. con componentes de medición enfocados a la experiencia. Su implementación permitirá sin lugar a duda, ampliar el espectro de medición involucrando ahora aspectos sensibles en cuanto a la percepción del desempeño de la cadena de suministro en general, convirtiéndose en un factor adicional para el desarrollo y perfeccionamiento de sus ventajas competitivas.

Métrica CX	Definición
Satisfacción con el equipo de ventas	Medir la satisfacción del cliente con ejecutivo de cuenta/asesor comercial. Se recopila a través de las respuestas de los clientes con respecto a su nivel de satisfacción en general con el ejecutivo de cuenta o asesor comercial que le atiende o atendió. Las respuestas de los clientes van desde 0 hasta 10, siendo el 10 es de mayor satisfacción.
Satisfacción general del cliente	Medir la satisfacción general de los clientes con respecto a su experiencia en relacionamiento con la CIAC. En este punto, los clientes responden en una escala de 0 a 10, a la pregunta "Que tan satisfecho se encuentra con la CIAC S.A. en general". Aunque aparentemente esta es una pregunta muy general, la intención de la misma debe ser precisamente evaluar que tan satisfecho el cliente se siente con respecto a su experiencia de contratación con la Corporación.
Cumplimiento a fechas de entrega	Medir el grado de cumplimiento a las fechas de entrega convenidas entre la CIAC y sus clientes. Indiferente de si se trató de una venta de servicios o de partes. En ambos casos se debe identificar el grado de cumplimiento a las promesas de entrega suscritas con los clientes.
Velocidad de entrega	Medir el tiempo mínimo, máximo y promedio con que se ejecuta cada proyecto en la CIAC. Indiferente de si corresponde a venta de servicios o de comercialización de partes. El propósito debe ser identificar tendencias en rendimiento en la Corporación con respecto a la atención de los pedidos y contratos suscritos con los clientes.
Satisfacción del cliente con respecto a la compra de partes	Medir la satisfacción general de los clientes con respecto a su experiencia reciente de adquisición de partes a través de la CIAC. Los clientes responden en una escala de 0 a 10 a la pregunta: "Pensando en esta experiencia, ¿qué tan satisfecho está con el suministro de partes que usted recibió?"
Satisfacción del cliente con respecto a la prestación de servicios	Medir la satisfacción general de los clientes con respecto a su experiencia reciente de contratación de servicios a través de la CIAC. Los clientes responden en una escala de 0 a 10 a la pregunta: "Pensando en esta experiencia, ¿qué tan satisfecho está con el servicio que usted recibió por parte de nuestra organización?"
NPS (Net promote score)	El Net Promoter Score (NPS) es una métrica de rendimiento que mide la probabilidad de que los clientes recomienden a la CIAC ante otros clientes potenciales. Los clientes responden a la pregunta "Según su experiencia con nuestra Organización, ¿qué tan probable resulta para usted que recomiende a la CIAC S.A. a otras empresas y/o personas?" en una escala de 0 a 10, donde "0" es "Nada probable" y 10 es "Extremadamente probable".
Tasa total de rechazos del cliente	Mide el porcentaje de rechazos o productos devueltos por los clientes indiferente de la razón o circunstancia. Los focos de medición para la Corporación deben ser evaluar el número de Garantías que se han tenido aceptar por servicios prestados y el número de devoluciones de partes por retracto o por rechazo en el suministro.

Ilustración 22 Métricas de Customer Experience

Fuente: Adaptación propia

4.4.7. Dimensión Periférica – Controladores de capacidad de respuesta y eficiencia

Por último, se despliega una tercera dimensión del modelo denominada periférica (ver ilustración 23 – dimensión periférica) a través de la cual la CIAC S.A. podrá monitorear el desempeño de su cadena de suministro en términos de capacidad de respuesta y eficiencia.

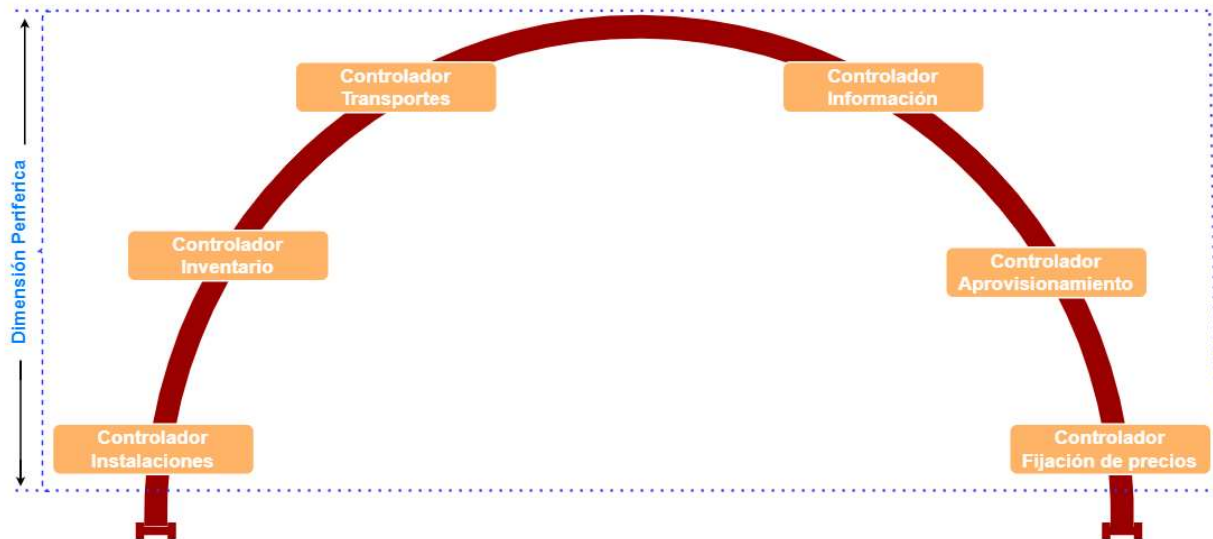


Ilustración 23 Dimensión Periférica
Fuente: Adaptación propia

La interacción entre proveedores – empresa – clientes está motivada por la necesidad de intercambio de bienes y servicios para satisfacer la demanda específica a un determinado costo. Dicha interacción desencadena un grado de incertidumbre que suele ser proporcional a la complejidad de los bloqueos o interrupciones que se presentan en los flujos físicos, de información y de recursos entre los clientes y la Corporación, entre la Corporación y sus proveedores o viceversa.

Esta alternancia de eventos entre cada extremo de la cadena de suministro demanda una nueva capacidad adaptativa que le permita a la CIAC S.A. encontrar el balance apropiado entre los costos de su cadena y la capacidad de respuesta. (Ver Ilustración 24)

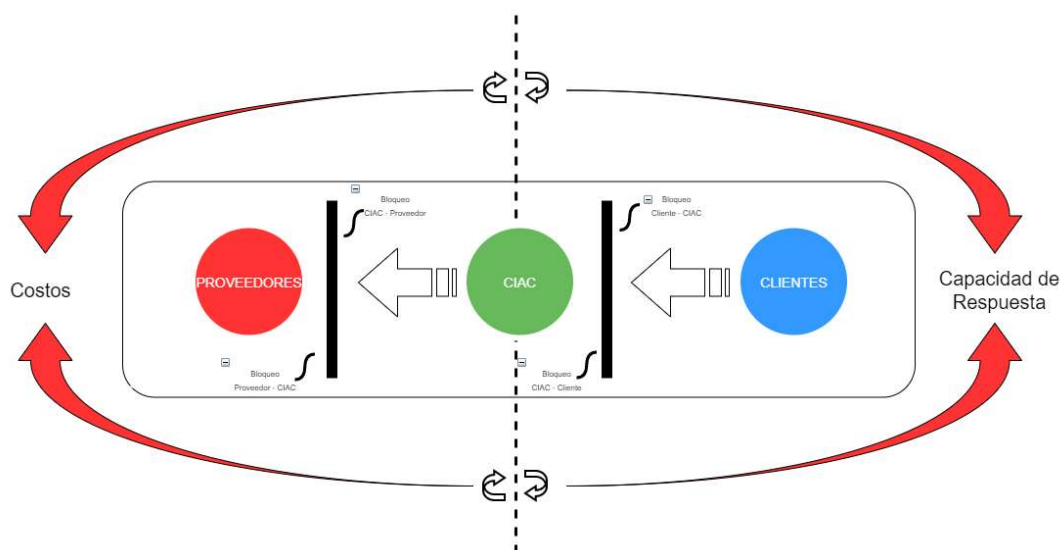


Ilustración 24 Adaptabilidad de la CIAC S.A ante la incertidumbre de su Cadena de Suministro
Fuente: Adaptación propia

Es por esto que para garantizar un adecuado desempeño de la Cadena de Suministro de la CIAC S.A. en términos de capacidad de respuesta al menor costo posible, se deben estructurar mecanismos de monitoreo permanente sobre seis controladores claves que aportan directamente al desempeño financiero de la Corporación. Estos seis controladores deben ser monitoreados y administrados bajo la directriz de la torre de control - PMO, la cual debe perseguir la búsqueda permanente del superávit en la cadena de suministro.

Controlador Instalaciones:

Son las ubicaciones físicas a lo largo de toda la cadena en donde la CIAC S.A. almacena los repuestos, insumos y suministros en general requeridos por la operación para atender sus negocios, así como los espacios ocupados para la prestación de los diversos servicios. Este tipo de ubicaciones son las principales a ser monitoreadas por la torre de control en virtud de su ubicación, capacidad y flexibilidad, velando porque el balance entre capacidad de respuesta y costos de operación sea el que verdaderamente aporta en la ventaja competitiva de la Corporación. Para ello se deben implementar acciones de seguimiento

persistentes con el fin de determinar los ajustes que se requieran según las necesidades del negocio vía CAPEX⁶ y no OPEX⁷.

Controlador Inventario:

Los niveles de inventario deben ser monitoreados estrictamente y en función de las necesidades del negocio. No debe invertirse en inventario sin tener la certeza y el compromiso del área comercial por ejecutarlo como fue mencionado en la acción de mejora No.4 y rotarlo en menos de 60 días. Si el inventario empieza a envejecer (no rota) dentro de los 60 días que fue recibido, se debe castigar el P&L⁸ (Profit and Loss, por sus siglas en inglés) del proyecto y evitar que la Corporación absorba estos desfases de inventario a nivel general. La Torre de Control debe hacer monitoreo permanente de esto, generar presión para el consumo de inventario lo más pronto posible y coordinar acciones con todos los procesos asociados para que se consuman oportunamente.

Controlador Transportes:

Este controlador implica el movimiento de inventario de un punto a otro dentro de la cadena de suministro, no solo se refiere al interno de la CIAC S.A. sino a las decisiones de importación por vía marítima FCL⁹ o LCL¹⁰ o vía Aérea sobre el entendido que los transportes por vía marítima son más costo-eficientes, pero más demorados y los transportes por vía aérea suele ser más expeditos, aunque sumamente costosos, más en estos momentos de pandemia y postpandemia. La Torre de control se debe encargar de armonizar los tiempos de ejecución de los proyectos y garantizar que el transporte de inventario satisfice la ecuación de costo, tiempo de entrega y satisfacción del cliente, evitando que el desbalance que suele producirse cuando la decisión es tomada únicamente en virtud del compromiso de entrega al cliente.

⁶ CAPEX implica una inversión con rendimiento a determinado plazo.

⁷ OPEX son gastos de operación que absorben la rentabilidad del negocio.

⁸ P&L (Profit and lost) Estado de utilidades y perdidas

⁹ FCL significa Full Container Load (Carga e contenedor completo) – Contenedor a disposición del importador o exportador.

¹⁰ LCL significa que la carga viaja dentro de un contenedor junto con las cargas de otros expedidores

Controlador Información:

Basados en la ley de George Plossl (Plossl, 1996) que afirma que “todos los beneficios estarán directamente relacionados con la velocidad del flujo de información y de materiales” la Torre de Control debe propender por hacer cada vez más eficiente el flujo de información de la CIAC S.A. Haciendo énfasis en la consistencia y confiabilidad de los datos a lo largo de la cadena de suministro, validando y verificando los valores que se reportan desde las diversas áreas y procesos de la Corporación y promoviendo acciones de mejora y proyectos de inversión en aras de maximizar su flujo. Cuando se maximiza el flujo de información, se minimizan los gastos y todos los esfuerzos invertidos en el desarrollo de los proyectos se convertirán en efectivo a una velocidad relativamente más rápida y consistente, aportando directamente a los resultados financieros de la CIAC S.A.

Controlador Aprovisionamiento

Este controlador debe tener énfasis en cuanto a las decisiones de que comprar y que subcontratar. La Torre de Control entonces deberá asumir este rol estratégico apoyado en el conocimiento holístico que posee de su cadena de suministro y en función de los riesgos que se pueden asumir sin que se afecte la capacidad de respuesta y/o la eficiencia. También será protagonista en cuanto a los plazos de pago que se deben pactar con sus proveedores y clientes según la situación financiera en la que la Corporación se encuentre en dicho momento, según consenso con el área financiera de la organización.

Controlador Fijación de precios

La torre de control debe velar porque el proceso de fijación de precios para los proyectos que la organización contrata con sus clientes sea adecuado según las condiciones de mercado y el input del área comercial. Dado que la fijación de precios afecta directamente el desempeño de la cadena de suministro, la Torre de Control debe mantener sinergias con el área de mercadeo y ventas y el resto de las áreas de la Corporación con el

fin de fortalecer la estrategia competitiva a la vez que se mantienen los niveles de eficiencia a lo largo de la cadena.

Al integrar estas tres dimensiones anteriormente detalladas, que se complementan entre sí y dan vigor de efectividad con respecto al objetivo que se persigue, se constituye entonces el correspondiente modelo de gestión para la cadena de suministro para la CIAC S.A. a través del cual podrá fortalecer de forma consistente su estrategia competitiva (Ver Ilustración 23 – Modelo de Gestión para la Cadena de Suministro de la CIAC S.A.)

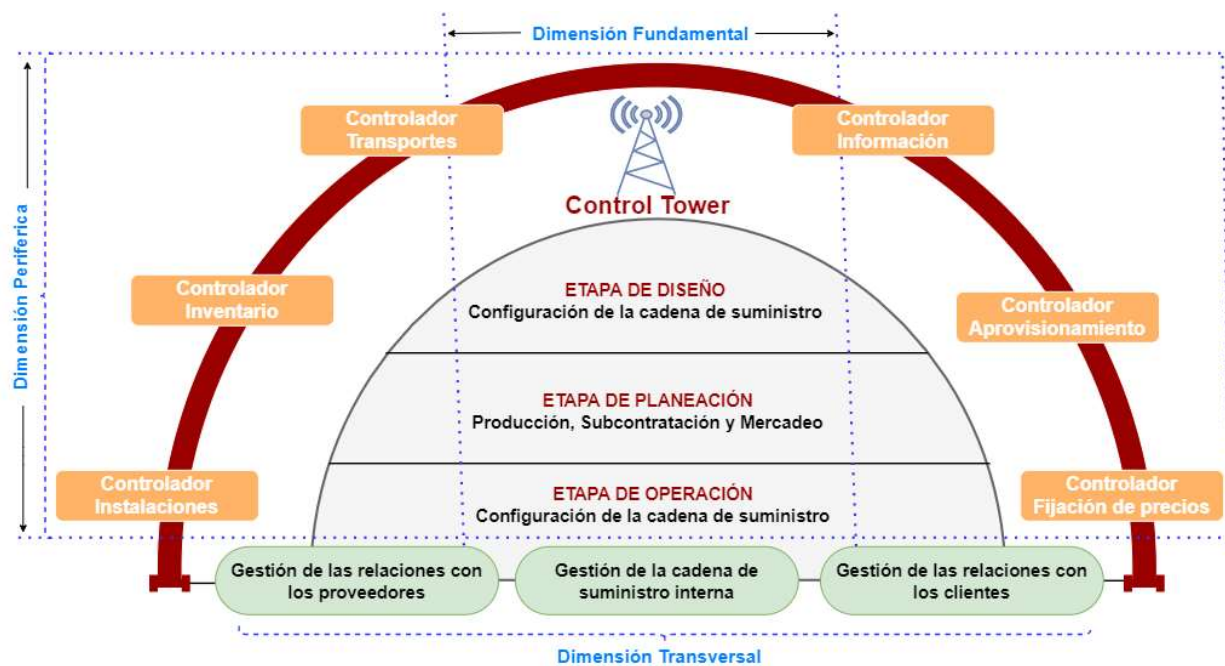


Ilustración 25 Modelo de Gestión para la Cadena de Suministro de la CIAC S.A
Fuente: Adaptación propia

CAPITULO V

5. Conclusiones

La aplicación de la herramienta de diagnóstico empresarial de la universidad ECCI fue el punto de partida para el inicio de la estructuración del modelo de gestión, los resultados obtenidos permitieron formular tres hipótesis relacionadas con el bajo rendimiento evidenciado en los procesos de ventas, operaciones y gestión de la información de la Corporación.

La primera hipótesis, la cual esta relacionada al funcionamiento del proceso de ventas, planteó la necesidad de maximizar las eficiencias en todo el funcionamiento de la cadena de suministro de la Corporación mediante el desarrollo de nuevas y mejores capacidades para la planificación y predicción de la demanda que aporten en la disminución de la incertidumbre implícita detectada. La segunda hipótesis apuntó hacia la necesidad latente de eliminar los desperdicios, optimizar la gestión de los inventarios y aumentar las capacidades de abastecimiento con los que la cadena de suministro incremente el superávit y una tercera hipótesis, enfocada en la necesidad de optimizar la gestión de la información de inicio a fin basada en el desarrollo de una cadena de suministro digital.

Con el estudio prospectivo se proyectó el futuro de la CIAC sobre dos posibles escenarios, uno tendencial y otro deseado. El primero denominado “Vuelo truncado” a través del cual se plantearon los riesgos que podrían comprometer la estabilidad del negocio si no se realiza el ajuste requerido sobre la cadena de suministro; el segundo escenario denominado “Vuelo resiliente” con el cual se develaron los beneficios a los que la Corporación puede acceder en el caso de que proceda con el ajuste estratégico de su cadena de suministro mediante un modelo de gestión.

Se realizó un análisis integral de la estrategia competitiva de la CIAC según las iniciativas definidas dentro de su plan estratégico, los resultados de los indicadores de gestión de los últimos años fueron sopesados a la luz de las tres hipótesis inicialmente formuladas en la etapa de diagnóstico empresarial, dicho ejercicio permitió evidenciar la existencia de una brecha entre los

propósitos corporativos y la estrategia de su cadena de suministro, confirmando la necesidad de realizar un ajuste estratégico sobre la misma.

Se practicó un análisis de sensibilidad sobre los factores determinantes para realizar ajuste estratégico identificado, a través del cual fue posible establecer la esencia del modelo gestión idóneo para lograrlo y que se basa en la necesidad de incrementar la asertividad en la gestión de la información, mejorar las capacidades de aprovisionamiento y reducir los niveles de los inventarios.

Finalmente; se diseñó el correspondiente modelo de gestión para la cadena de suministro de la CIAC S.A. con la que se satisface el requerimiento de ajuste estratégico anteriormente identificado, compuesto por tres dimensiones (Fundamental, transversal y periférica) y dentro de las cuales se abarcan acciones concretas de largo, mediano y corto alcance a ser implementadas, desarrolladas y controladas por una nueva oficina de gestión de proyectos. Con el modelo de gestión para la cadena de suministro implementada se podrá fortalecer la estrategia competitiva de la Corporación.

6. Bibliografía

- ¿Qué es la computación en la nube? Una guía para principiantes | Microsoft Azure. (n.d.). Retrieved July 22, 2020, from <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/>
- ACOPAER :: Asociacion Colombiana de Productores Aeroespaciales. (2017). Retrieved July 21, 2020, from <http://acopaer.org/2018/#home>
- Cadena logística digital – AEUTRANSMER. (n.d.). Retrieved July 22, 2020, from <https://www.aeutransmer.com/2017/12/14/cadena-logistica-digital/>
- Centro de Innovación Empresarial | Universidad ECCI. (n.d.). Retrieved July 22, 2020, from https://www.ecci.edu.co/es/Bogota/centro-de-innovacion-empresarial-642?language_content_entity=es
- Comunidad de Madrid. (2014). *Análisis y estrategia de la Comunidad de Madrid para potenciar el sector ferroviario*. 108. Retrieved from <https://www.madridaerospace.es/wp-content/uploads/2015/03/DocumentoAeronautico.pdf>
- Fitch ve contracción económica en Colombia de casi 7%, probable pérdida de grado de inversión - Infobae. (n.d.). Retrieved September 12, 2020, from <https://www.infobae.com/america/agencias/2020/08/24/fitch-ve-contraccion-economica-en-colombia-de-casi-7-probable-perdida-de-grado-de-inversion-2/>
- Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2020 - Smarter With Gartner. (n.d.). Retrieved July 22, 2020, from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020/>
- Godet, M., & Durance, P. (n.d.). *La prospectiva estratégica*.
- Guía para el uso y la implementación de tecnología de registros distribuidos (DLT/Blockchain) en el sector público. (n.d.). Retrieved September 21, 2020, from https://mintic.gov.co/portal/604/articles-149959_recurso_1.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación, 5ta Ed.* Retrieved from www.FreeLibros.com
- Houding | Consultoría, Gestión y Emprendimiento de Negocios. (2020). Retrieved July 21, 2020, from <https://houding-sas.com/>
- Lo que todos deben saber sobre la computación cognitiva. (n.d.). Retrieved July 22, 2020, from <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/03/23/what-everyone-should-know-about-cognitive-computing/#3737b8f25088>
- Manual de gestión de la cadena de suministro - Términos de uso. (n.d.). Retrieved July 22, 2020, from https://www.sae.org/servlets/registration?PORTAL_CODE=IAQG&OBJECT_PKG=iaqg.businessClasses&OBJECT_TYPE=SCMHGeneral&PAGE=getSCMHBOOK

PLAN ESTRATÉGICO AERONÁUTICO 2030 Fase I RETOS FORO SECTOR AÉREO 2030
¿Hacia dónde debe ir la aviación en Colombia? (n.d.). Retrieved from
[http://www.aerocivil.gov.co/aerocivil/foro2030/Documents/Resumen ejecutivo Retos](http://www.aerocivil.gov.co/aerocivil/foro2030/Documents/Resumen%20ejecutivo%20Retos%20FORO%20Sector%20A%C3%A9reo%202030.pdf)
FORO Sector Aéreo 2030.pdf

Rajkumar, R., Lee, I., Sha, L., & Stankovic, J. (2010). Cyber-physical systems: The next computing revolution. *Proceedings - Design Automation Conference*, 731–736.
<https://doi.org/10.1145/1837274.1837461>

7. Anexos

7.1. Anexo No. 1 Árbol de Competencias

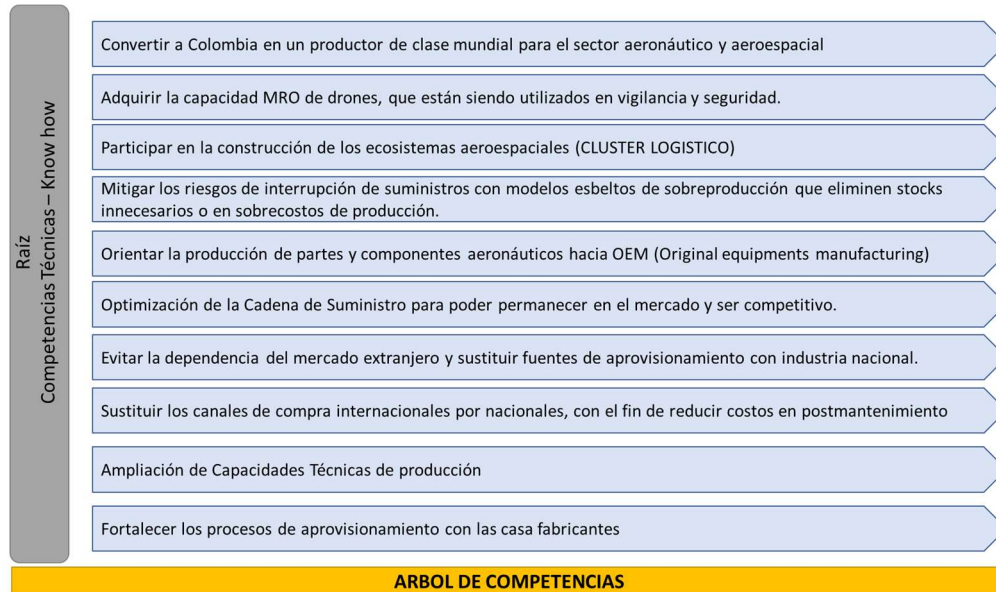


Ilustración 26 Árbol de Competencias - Raíz

FUENTE: Adaptación Propia

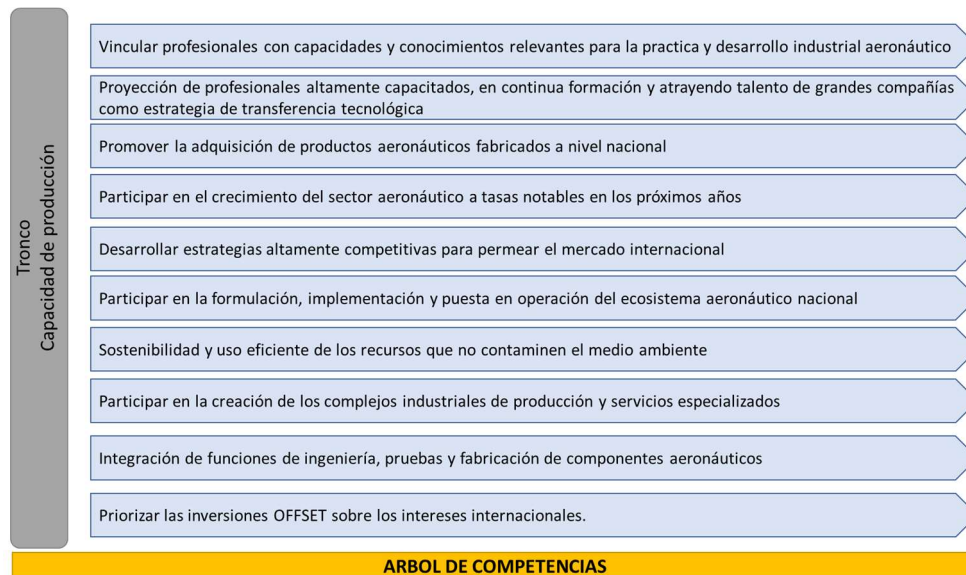


Ilustración 27 Árbol de Competencias - Tronco

FUENTE: Adaptación Propia

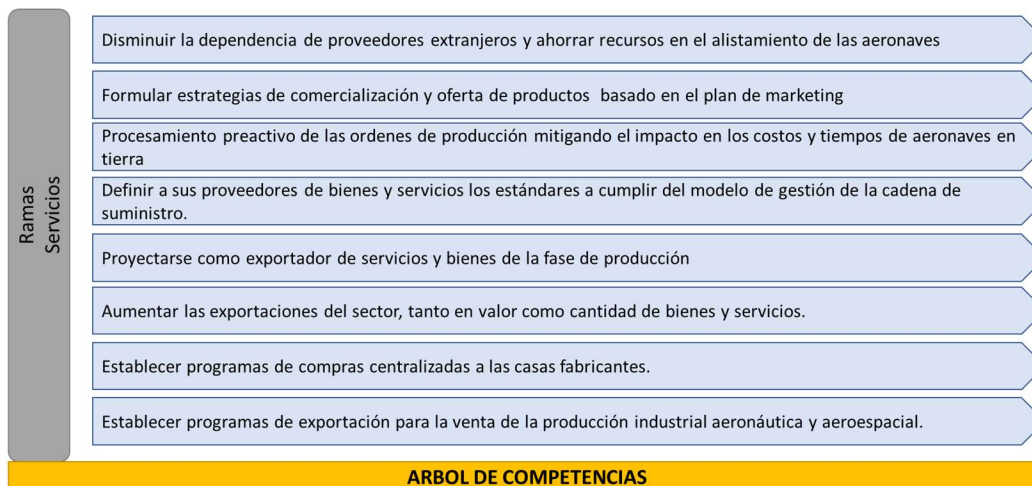


Ilustración 28 Árbol de Competencias – Servicios
FUENTE: Adaptación Propia

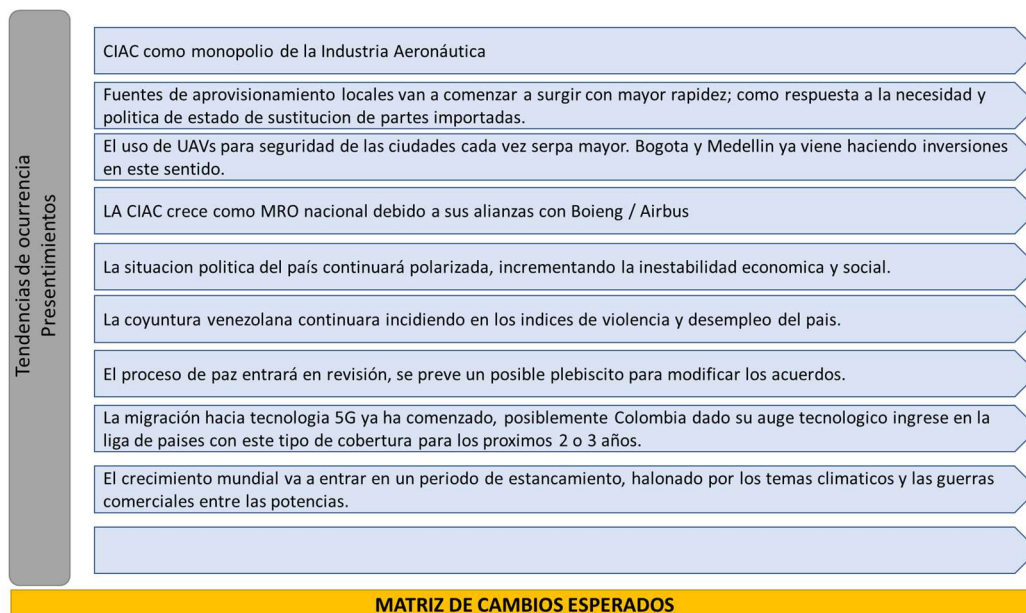


Ilustración 29 Matriz de cambios esperados - Presentimientos
FUENTE: Adaptación Propia

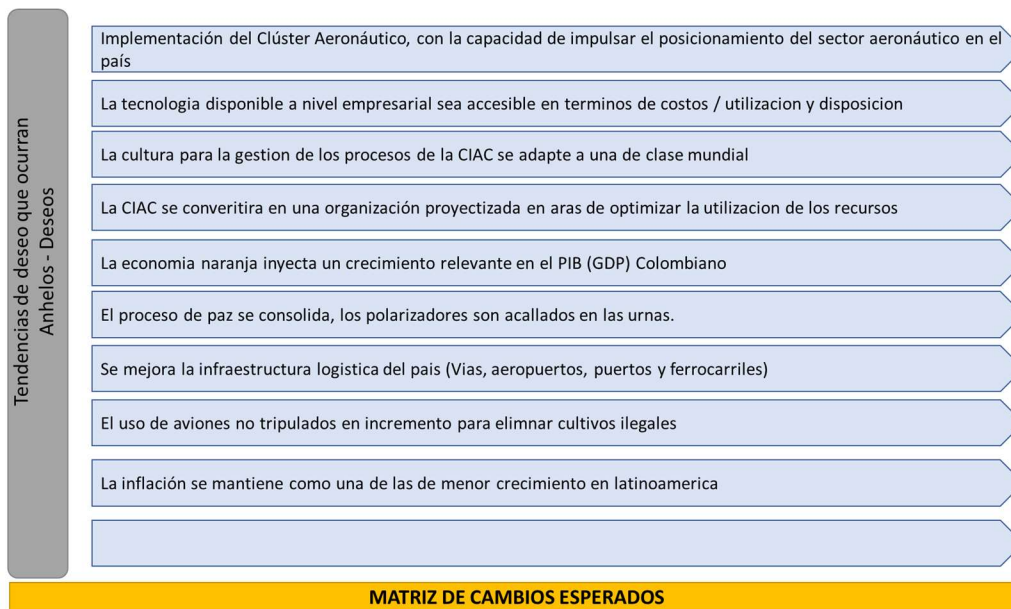


Ilustración 30 Matriz de cambios esperados – Anhelos - Deseos
FUENTE: Adaptación Propia

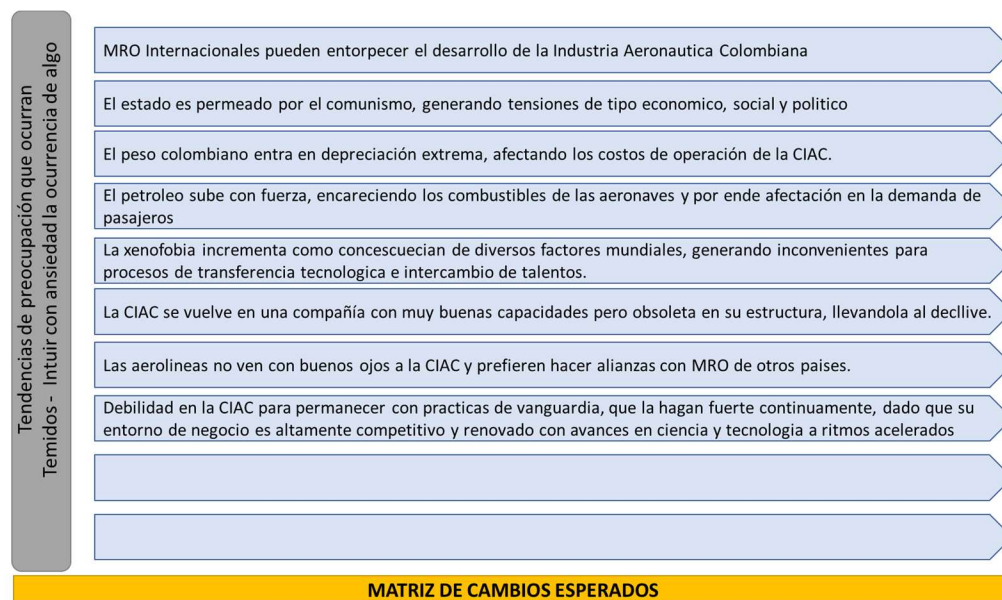


Ilustración 31 Matriz de cambios esperados – Temidos
FUENTE: Adaptación Propia

7.2. Anexo No. 2 Estereotipos y Factores preponderantes



Ilustración 32 Estereotipos
FUENTE: Adaptación Propia



Ilustración 33 Factores Preponderantes – Familia Económica
FUENTE: Adaptación Propia

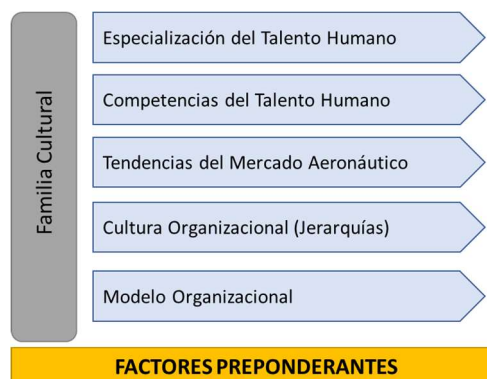


Ilustración 34 Factores Preponderantes – Familia Cultural
FUENTE: Adaptación Propia



Ilustración 35 Factores Preponderantes – Familia Tecnológica
FUENTE: Adaptación Propia



Ilustración 36 Factores Preponderantes – Familia Operacional
FUENTE: Adaptación Propia

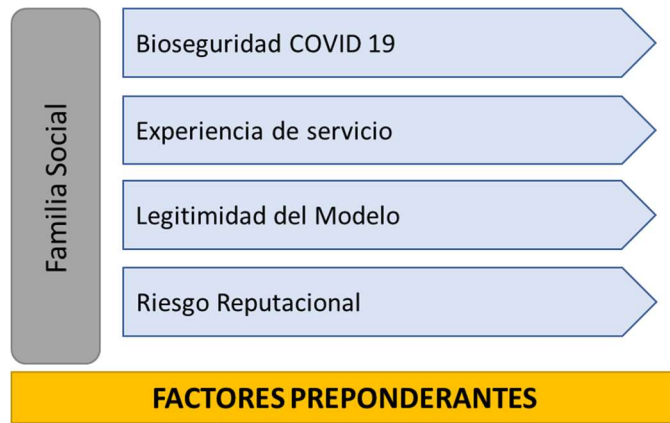


Ilustración 37 Factores Preponderantes – Familia Social
FUENTE: Adaptación Propia



Ilustración 38 Factores Preponderantes – Familia Político - Legal
FUENTE: Adaptación Propia

7.3. Anexo No. 3 Análisis Variables Vs Retos

VARIABLE 1			RETO
Integración de la cadena de suministros BLOCKCHAIN			Permitir para el 2030, a través del blockchain la mejora en los tiempos de entrega de productos y servicios contratados en un 80%
Actores a favor de este reto			Jugadas de los actores a favor de este reto
CIAC	+	Grupo social empresarial de defensa (GSED)	1. Liderar la estructuración del cluster aerospacial para el desarrollo del sector aeronáutico Colombiano. 2. Apoyar la implementación del BC, integrando las capacidades industriales de las empresas del GSED. 3. Articular la aplicación del BC con todos los actores aeronáuticos necesarios. 4. Explotar el convenio pegaso para el desarrollo de los planes de negocio de la CIAC. 5. Apoyar el fortalecimiento de BC aplicando modelos de gestión acorde a lo requerido. 6. Impulsar la implementación del BC como una nueva política fiscal del estado.
Aeronautica Civil (UAEAC)	+	FAC	
Aviación de Estado	+	Avianca / Easy Fly	
DIAN	+		
Actores en contra de este reto			Jugadas de los actores en contra de este reto
Proveedores Locales	+	Otros Talleres aeronáuticos (TAR)	1. Argumentarían poca capacidad económica para vincularse a modelo BC. 2. Aplicarían campañas de desprestigio tanto sobre la CIAC como sobre el modelo BC para demorar su implementación. 3. Entorpecer el cambio a modelo BC argumentando temores infundados de pérdida laboral o simple resistencia al cambio. 4. Interés en que sus prácticas no sean conocidas ni evidenciadas, por las implicaciones de conflictos personales
Empleados de base CIAC	+	Funcionarios No Éticos	

Ilustración 39 Análisis de Variable No. 1 Vs Reto
FUENTE: Adaptación Propia

VARIABLE 2			RETO
Competencia Talento Humano			El 95% de la plantilla de profesionales cumpla con las competencias de los perfiles del sector aeroespacial mundial.
actores a favor de este reto			Jugadas de los actores a favor de este reto
Junta directiva CIAC	+	Estado Colombiano	1. Iniciar el proceso de estructuración de perfiles profesionales de acuerdo a la propuesta PMO / S&OP 2. Iniciar procesos de Capacitación y Concientización de Cultural Organizacional 3. Desarrollar plan de formación bilingüe al personal de la CIAC 4. Se buscarían alianzas con la academia para la formación por competencias al personal base. 5. Se revisarían las escalas salariales, adaptándolas a niveles de ingresos coherentes con el nivel de formación y
Cientes CIAC	+	Proveedores	
Academia	+	Otras industrias	
actores en contra de este reto			Jugadas de los actores en contra de este reto
Empleados antiguos CIAC	+	Mercado Laboral Disponible	1. La plantilla no demuestra interés en el desarrollo del talento humano, en parte porque sus puestos están arraigados más a la costumbre y antigüedad que a la generación de ideas y creatividad en los procesos. 2. La CIAC pese a que desea iniciar procesos de renovación en sus profesionales, no encuentra suficiente oferta de profesionales según los perfiles definidos, están por fuera de las escalas salariales aspiracionales de los candidatos. 3. La competencia aprovecharía la coyuntura para robar talentos de la CIAC y disminuir la capacidad de talento de la misma
Competencia	+		
	+		

Ilustración 40 Análisis de Variable No. 2 Vs Reto
FUENTE: Adaptación Propia

VARIABLE 3			RETO
Dinamización de procesos (Burocracias)			Software Bizagi implementado al 100% al 2022
actores a favor de este reto			Jugadas de los actores a favor de este reto
Junta Directiva CIAC	+	Cientes CIAC	1. La junta establece como proyecto estratégico la implementación del SW, asignando recursos y nombrando a un PM. 2. Los stakeholders se asocian al proyecto Bizagi y se extiende como estrategia de cadena de valor. 3. El área de tecnología ve con buenos ojos el SW porque el proceso se vuelve más autónomo y demanda menos intervenciones o esperas por su parte. 4. Los clientes perciben una notable mejoría de los procesos con los que interactúa, recibiendo respuestas oportunas a sus requerimientos y mejora en los tiempos de ejecución de sus contratos. 5. Los flujos de información aportan en los tiempos de ejecución del área operativa.
	+		
GSED		Dirección de mantenimiento	
	+		
Gerencia Comercial			
actores en contra de este reto			Jugadas de los actores en contra de este reto
Empleados CIAC	+	Competencia	1. Los empleados se resisten al cambio, porque ven el SW como una amenaza a su estabilidad laboral. 2. La competencia usa medios para hacer ver a los flowwork como algo de poco valor y engorroso. 3. Por falta de capacitación y asesoramiento en la implementación del SW, se quedó estancado el proyecto
	+		

Ilustración 41 Análisis de Variable No. 3 Vs Reto
FUENTE: Adaptación Propia

VARIABLE 4			RETO
Fortalecimiento de procesos de la CS			Implantación y ejecución de procesos de vanguardia en la cadena de suministros en función de la estrategia competitiva de la CIAC para el 2025 (PMO, S&OP, Cadena de suministro Digital)
actores a favor de este reto			Jugadas de los actores a favor de este reto
Oficina de planeación	+	Gerencia General	1. La gerencia general define un modelo de gestión orientada a Proyectos (Estandarización de Procesos, Intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas entre los proyectos) 2. Planificación de los Proyectos alineados con los objetivos del negocio de una manera coordinada. 3. Las jerarquías verticales desaparecen y la CIAC se transforma a una organización de gestión en función del valor y la optimización de recursos. 4. Los clientes valoran cada vez más la efectividad de la CIAC, volviéndose más dependientes de la misma y prefiriendo su oferta que la de otros mercados o competidores
GSED	+	Cientes	
actores en contra de este reto			Jugadas de los actores en contra de este reto
Dirección Logística	+	Competencia	1. Los cambios implican riesgos, los cuales por falta de sensibilización y comunicación positiva de los mismos, son asumidos por el equipo de la CIAC como una amenaza para su estabilidad laboral. 2. La competencia conociendo con antelación las iniciativas de la CIAC, emprende acciones de forma anticipada para equilibrar el riesgo de ventaja competitiva, la CIAC se demoró en la toma de decisiones y en la implantación efectiva de las estrategias de innovación en su CS: 3. Los proveedores tercerizados no se mostraron dispuestos a contribuir en el proceso de innovación de la CS, ya que ni entendieron bien en qué consistía y adicionalmente no tienen relaciones confiables y/o estrechas con la CIAC. De hecho algunos han pensado en convertirse en su competencia.
	+		
Proveedores Locales		Proveedores de servicios tercerizados	

Ilustración 42 Análisis de Variable No. 4 Vs Reto
FUENTE: Adaptación Propia

VARIABLE 5			RETO
Dependencia casas fabricantes			Disminuir el volumen de importaciones de componentes y partes aeronauticas para la ejecución del negocio de la CIAC en un 10% para el 2025
actores a favor de este reto			Jugadas de los actores a favor de este reto
Estado Colombiano	+	GSED	1. la FAC y el GSED viendo con buenos ojos el desarrollo de la CIAC promueve iniciativas de transferencia de tecnología y patrocinio a proyectos de emprendimiento local con apoyo directo y permanente. 2. La Gerencia financiera hace una estimación de los beneficios que se obtendrían en caso de dejar la dependencia de las casas fabricantes, orientando y profundizando el interes de los accionistas.
Gerencia Financiera CIAC	+	FAC	
actores en contra de este reto			Jugadas de los actores en contra de este reto
Casas fabricantes	+	Intermediarios comerciales	Las casas fabricantes identifican la estrategia de la CIAC y se apresuran a tomar acciones para restringir la operación. Se promueven nuevas alianzas con la competencia para debilitar la capacidad de negociación de la CIAC. Los intermediarios comerciales hacen Lobby con la FAC y el GSED para proponer nuevas opciones de mantenimiento sin necesidad de la CIAC. Las casas fabricantes, condicionan el suministro y la transferencia tecnologica a acuerdos de cooperación sin opción de nuevas opciones de suministro.
	+		

Ilustración 43 Análisis de Variable No. 5 Vs Reto
FUENTE: Adaptación Propia

VARIABLE 6			RETO
Desarrollo y formacion de proveedores			Las fuentes de suministros domesticas deben alcanzar una participación del 50% al 2030
actores a favor de este reto			Jugadas de los actores a favor de este reto
Industria Colombiana	+	CIAC	1. El gobierno Colombiano promueve la creación de empresas con beneficios interesantes para los inversionistas que deseen formar parte de la cadena suministros aeroespacial del pais sin necesidad de importar. 2. Colombia se posiciona como un pais de oferta en MRO con aporte potencialmente relevante al PIB. 3. La industria colombiana aporta en los procesos de I+D+i de la FAC y la CIAC, logrando importantes avances en ciencia y tecnología colombiana.
	+		
actores en contra de este reto			Jugadas de los actores en contra de este reto
Proveedores Internacionales	+	Casas fabricantes	1. Los proveedores internacionales y las casas fabricantes, luchan por no perder su cuota de mercado, a través de estrategias de lobby en diversos escenarios industriales y gubernamentales.
	+		

Ilustración 44 Análisis de Variable No. 6 Vs Reto
FUENTE: Adaptación Propia

7.4. Anexo No. 4 Relación de Poder

		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	
		Aerolínea A1	Aerolínea Civil (UABAC)	Aerolínea Civil (UABAC)	Aerolínea / Easy Fly	Clase Ejecutiva	CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	Clase CIAC	
A1	Academia		0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	2	1	1	0	0	0	
A2	Aerolínea Civil (UABAC)	2		1	2	2	1	2	1	3	3	1	3	2	1	2	1	1	3	1	3	2	3	2	1	2	1	1	3	
A3	Aerolínea de Estado	1	2		1	2	2	2	2	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	1	3	3	1	3	2	
A4	Aerolínea / Easy Fly	1	2	1		2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	
A5	Casas fabricantes	0	1	2	1		1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	3	3	1	0	2	
A6	CIAC	1	1	1	1	1		1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	3	3	3	0	
A7	Ciudad CIAC	3	3	2	2	2	2		0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	2	3	2	0	2	
A8	Compañía	1	3	1	1	2	1	1		1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	2	1	1	
A9	CIAC	3	2	3	3	3	3	2	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	3	0	1	2	
A10	Clase de mantenimiento CIAC	3	1	1	1	2	1	2	2	2		0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
A11	Empleados antiguos CIAC	1	2	3	2	3	3	2	2	2	2		1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	
A12	Empleados de base CIAC	2	3	3	2	1	1	3	2	2	2	1		3	2	3	3	1	1	3	2	3	1	2	1	3	2	2	1	
A13	Estado Colombiano	1	1	2	2	3	3	2	2	3	1	0	1		1	2	0	2	1	0	1	2	1	3	1	3	1	2	1	
A14	FAC	2	1	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	1		0	2	0	0	1	2	1	2	3	1	1	2	2	1	
A15	Fundaciones No Eléctricas	2	3	1	2	3	1	2	0	0	2	0	0	2	1		2	0	1	2	3	3	3	1	3	3	2	1	1	
A16	Gerencia Comercial	2	1	1	3	2	1	0	1	1	1	1	2	0	1	3		1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	1	1	
A17	Gerencia Financiera CIAC	2	2	1	1	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	3		3	3	2	3	1	3	2	2	1	2	2	
A18	Grupo social empresarial de defensa (GSED)	2	1	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0		1	1	3	1	1	3	2	1	1	2	
A19	Industria Colombiana	2	1	2	2	3	1	0	0	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2		0	1	3	1	3	3	1	2	1	
A20	Intermediarios comerciales	2	2	1	2	3	1	1	2	3	2	2	3	1	2	1	2	1	1	0		3	2	1	1	1	2	1	1	
A21	Junta directiva CIAC	1	1	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	3	2	2	1	3	2	2	1		2	2	2	1	1	1	1	
A22	Merado Laboral disponible	2	1	1	1	1	3	1	3	1	3	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	1		1	1	2	1	2	2	
A23	Oficina de planeación	1	2	1	2	1	2	2	3	3	3	2	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1		0	2	1	1	2	
A24	Otras Industrias	1	1	1	2	2	3	1	1	3	2	3	1	3	3	2	0	1	0	2	1	0	1	0		1	2	2	2	
A25	Otros Talleres aeronáuticos (TAR)	1	1	1	2	2	2	1	3	2	3	1	3	3	1	2	2	0	2	1	1	0	0	0	0		1	1	2	
A26	Proveedores Locales	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	2	0	1	2	0	0	0	2	2	1	0		2	2	
A27	Proveedores de servicios aeronáuticos	2	2	2	2	1	3	2	3	1	2	1	1	3	2	2	2	2	1	1	0	1	0	2	0	0	2		2	
A28	Proveedores Internacionales	1	1	0	0	0	2	2	0	1	0	0	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	0	0	2	2	2	1		

Ilustración 45 Relación de Poder
FUENTE: Adaptación Propia

7.5. Anexo No. 5 Relación de actor sobre objetivos

		O1	O2	O3	O4	O5	O6
		V 1: En ejecución la orden de suministro de SUCOCHALR. Reto: Poner en marcha el 2020, al menos del 50% de la producción y servicios en el sector aéreo en un 50%.	V 2: Completar el plan de trabajo. Reto: Si 50% de la producción de aeronaves se completan en el 2020, al menos del 50% de la producción de aeronaves en el 2020.	V 3: Diminución de procesos (SUCOCHALR). Reto: Si 50% de la producción de aeronaves se completan en el 2020, al menos del 50% de la producción de aeronaves en el 2020.	V 4: Fortalecimiento de procesos de la CS. Reto: Implementar y ejecución de los procesos de la CS en el 2020, al menos del 50% de la producción de aeronaves en el 2020.	V 5 Dependencia de casa fabricantes. Reto: Diminuir el volumen de importaciones de componentes y partes para el 2025 (al menos del 50% para el 2025).	V 6: Desarrollo y formación de proveedores. Reto: Las fuentes de suministro de aeronaves deben ser al menos una por el 50% del 50% del 2020.
A1	Academia	0	1	0	0	0	2
A2	Aeronautica Civil (UAEAC)	2	2	0	2	0	2
A3	Aviación de Estado	2	2	1	2	2	2
A4	Avianca / EasyFly	1	2	0	1	1	1
A5	Casas fabricantes	2	0	0	2	-4	-4
A6	CIAC	2	2	2	2	2	2
A7	Cientes CIAC	1	1	0	2	1	2
A8	Competencia	-4	-4	-1	-3	-1	-3
A9	DIAN	1	0	0	0	0	0
A10	Dirección de mantenimiento CIAC	2	2	2	2	2	2
A11	Empleados antiguos CIAC	-4	-4	-4	-2	0	-1
A12	Empleados de base CIAC	-4	-4	1	1	0	0
A13	Estado Colombiano	2	1	0	0	1	1
A14	FAC	1	1	2	2	1	2
A15	Funcionarios No Eticos	-4	-4	-4	-1	-1	0
A16	Gerencia Comercial	2	2	2	2	2	0
A17	Gerencia Financiera CIAC	2	2	2	2	2	1
A18	Grupo social empresarial de defensa (GSED)	1	1	1	1	2	2
A19	Industria Colombiana	2	2	0	1	2	4
A20	Intermediarios comerciales	1	0	0	1	-4	1
A21	Junta directiva CIAC	0	1	0	0	1	1
A22	Mercado Laboral disponible	0	-2	0	1	0	0
A23	Oficina de planeación	2	2	3	1	0	2
A24	Otras industrias	3	-2	0	1	3	1
A25	Otros Talleres aeronauticos (TAR)	-3	-3	-2	-2	-4	1
A26	Proveedores Locales	4	0	1	1	4	4
A27	Proveedores de servicios tercerizados	2	0	1	1	2	1
A28	Proveedores Internacionales	1	0	0	1	-4	-1

Ilustración 46 Relación de actor sobre objetivo
FUENTE: Adaptación Propia